أساسيات الحاسبات الالكترونية

دكتور
يحيى مصطفى حلمى
أستاذ إدارة الأعمال المساعد
كلية التجارة وإدارة الأعمال
جامعة حلوان

الناشر
مكتبة عين شمس
٤٤ شارع القصر العيني - القاهرة

(فاتحة القرآن المجيد)

سُورَةُ الفَاتِحَةِ
مَكِّيَّة وآياتها سبع

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ ١
ٱلْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ ٱلْعَٰلَمِينَ ٢ ٱلرَّحْمَٰنِ
ٱلرَّحِيمِ ٣ مَٰلِكِ يَوْمِ ٱلدِّينِ ٤
إِيَّاكَ نَعْبُدُ وَإِيَّاكَ نَسْتَعِينُ ٥
ٱهْدِنَا ٱلصِّرَٰطَ ٱلْمُسْتَقِيمَ ٦
صِرَٰطَ ٱلَّذِينَ أَنْعَمْتَ عَلَيْهِمْ غَيْرِ
ٱلْمَغْضُوبِ عَلَيْهِمْ وَلَا ٱلضَّآلِّينَ ٧

صدق الله العظيم

بسم الله الرحمن الرحيم

وما أوتيتم من العلم إلا قليلا

صدق الله العظيم

مقدمــــة

يعيش الانسان الآن عصر المعلومات ، بينما يشهد العالم اليوم اهتماما متزايدا بالبيانات والمعلومات التى تخدم الأهداف الخاصة بأوجه النشاط المختلفة فى المجتمع ، وقد كانت الدول المتقدمة سباقة دائما الى مواجهة ما يعترضها من مشاكل وفى مقدمتها مشكلة البيانات والمعلومات التى يعتمد عليها فى اتخاذ القرارات والتى ساعدت هذه الدول أن تصل الى ما وصلت اليه فعلا من تقدم علمى وتكنولوجى فى شتى المجالات .

وتعتبر الحاسبات الالكترونية من اهم سمات عصر المعلومات فهى من أحدث الوسائل التكنولوجية المعاصرة التى تعتمد عليها معظم الدول المتقدمة فى تحقيق الانجازات الضخمة مثل غزو الفضاء ، وحل المشــاكل العلمية والاقتصادية فالحاسبات الالكترونية تستطيع أن تفوق أضعاف أضعاف ما يمكن أن يقوم به الانســان فى سرعة مذهلة بالاضافة الى قدرتها على تخزين كم هائل من المعلومات مما يساعد فى سرعة استرجاعها بكفاءة عالية وبطريقة تيسر من مهمة المستخدم او المستفيد مما يؤدى الى سرعة اتخاذ القرارات وتحقيق خطوات التخطيط الشــامل للمشروعات .

وقد ادى ظهور الحاسبات الالكترونية فى الفترة ما بين عامى ١٩٤٤ ، ١٩٤٩ الى انها قد اصبحت متواجدة بصورة او بأخرى فى جميع مجالات الحياة اليومية فبينما استخدمت فى بدء ظهورها لحل العمليات الحسابية المعقدة أو الطويلة فقط ، اصبحت الآن شــائعة بكثرة فى جميع المجــالات ســواء كانت عسكرية أو علمية او اقتصادية .

وتعتبر الحاسبات الالكترونية الآن احدى الدعائم الأساسية التى واكبت تطبيقات التكنولوجيا الحديثة ، بل وأدت الى ابداع امكانيات جديدة لم تكن معروفة من قبل اذ ان المجتمعات الأكثر تقدما ــ وهذه حقيقة لا تنكر ــ تستخدم الحاسبات الالكترونية بكفاءة أعلى بكثير من المجتمعات الاخرى

الاقل تطورا بالاضافة الى ان اثرها فى المجتمع يتجلى بوضوح فى جميع نواحى الحياة اليومية ، ويمكن القول بان الحاسبات قد ساعدت الانسان ان يتطلع الى احراز قصب السبق فى أبحاث الفضاء واكتشاف الثروات الكامنة فى اعماق البحار والمحيطات وتطوير ترسانة الأسلحة التقليدية وغير التقليدية لدى الدول الكبرى ثم ما قد يصاحب ذلك من حسابات غاية فى الدقة والتعقيد مما يضيف جديدا ـ باستمراره الى المعلومات المتوفرة من مصادر عدة بالسرعة والكفاءة المطلوبين ٠

ويمكن القول ايضا بانه بدون الانسان ـ وما حباه الله من ملكات ـ ما كان يمكن لهذه الحاسبات أن تظهر أو أن تتطور الى ما نشهده فى عالم اليوم من تقدم تكنولوجى مذهل ٠

ومع بدء انتشار الحاسبات الالكترونية وبخاصة بعد ما اصبحت استخداماتها ملء العين والاذن ، اذ تعددت تطبيقات الحاسب المشاكل العلمية المعقدة الى مختلف انشطة الحياة اليومية ، فقد تم ادخال نظم الحاسبات الالكترونية الى مصر فى أوائل الستينات (١) حيث بلغ عدد الحاسبات المستخدمة فى الحكومة والقطاع العام فى مصر حتى نهاية ١٩٨٦ حوالى اكثر من ٨٣٠ حاسبا (٢) ، وهذه الحاسبات تغطى معظم أوجه النشاط فى مصر بنسب متفاوتة (٣) ٠

وتمشيا مع الثورة العلمية والتكنولوجية التى اثرت وتاثرت باستخدام

---

(١) اول حاسب الكترونى فى مصر بمعهد التخطيط القومى عام ١٩٦٣

(٢) احصاء مراكز الحاسبات الالكترونية فى جمهورية مصر العربية عن عام ١٩٨٦ ، فى اجهزة الحكومة والقطاع العام ، الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء ٠

(٣) يمثل هذا العدد الحاسبات الالكترونية المستخدمة فعلا فى الحكومة والقطاع العام فقط حتى نهاية عام ١٩٨٦ ولا يشمل الحاسبات المستخدمة فى القوات المسلحة والقطاع الخاص ٠

الحاسبات الالكترونية فى شتى العلوم والتطبيقات فاننا نرى انه من الضرورى ان تتوافر لطلبة الجامعات والمعــاهد العليا والمتوسطة معرفــة أســاسية بالحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها ٠

واتمنى من الله مخلصا ان يكون هــذا الكتاب اضافة متواضعة الى معلومات القارىء فى هــذا المجال الحديث ٠

والله الموفق ،،

د ٠ يحيى مصطفى حلمى

الباب الأول

تطور وتصنيف الحاسبات

Computer development and Classification

تطور وتصنيف الحاسبات

Computer development and Classification

١/١ نبذة تاريخية عن الحاسب الالكترونى (١) :

من ابرز سمات العصر الحديث الذى نعيشه اختراع الحاسب الالكترونى الذى غير الكثير من انماط ومفاهيم حياة البشر ، اذ انه استطاع ان ييسر الوصول بسرعة الى حل معظم المشاكل العلمية والاقتصادية التى كان من الصعب فيما سبق بل واحيانا من المستحيل ايجاد الحلول الملائمة لها بالوسائل التقليدية ٠

ولقد مر اختراع الحاسب الالكترونى بمراحل عدة ابتداء من الطرق البدائية للحساب البسيط الى الحاسبات التى يتم التعامل معها الآن ٠

ومنذ قديم الأزل استخدم الانسان اصابع اليدين فى العد اذ كان من اليسير عليه ان يعد حتى عشرة ٠ وكانت اهم خطوة تالية فى ميكنة الحساب هى اختراع آلة الأباكس الحاسبة بواسطة قدماء المصريين وهى أول آلة حاسبة فى التاريخ ، وقد ظلت مستخدمة لأزمنة طويلة وتتكون من اطار خشبى به عدة صفوف من حبات الخرز ، وعندما يكتمل العد عشر حبات خرز فى الخانة الأولى فاننا نزيح هذه الحبات العشر ونضع بدلا منها واحدة فى الخانة الثانية ــ اى خانة العشرات ــ وهكذا ظلت مستخدمة ثم ادخلت عليها تعديلات مختلفة ولازالت فى صورتها المألوفة لدينا وتستخدم حاليا فى تعليم الأطفال ٠

ورغم انتشار آلة الاباكس الحاسبة الا ان بها عيبا رئيسيا هو صعوبة اجراء عمليات الضرب والقسمة ٠

وفى عام ١٦١٧ ابتكر جون نابير آلة حاسبة لعمليات الضرب والقسمة واستخراج الجذور بطريقة مبسطة واكثر كفاءة ٠

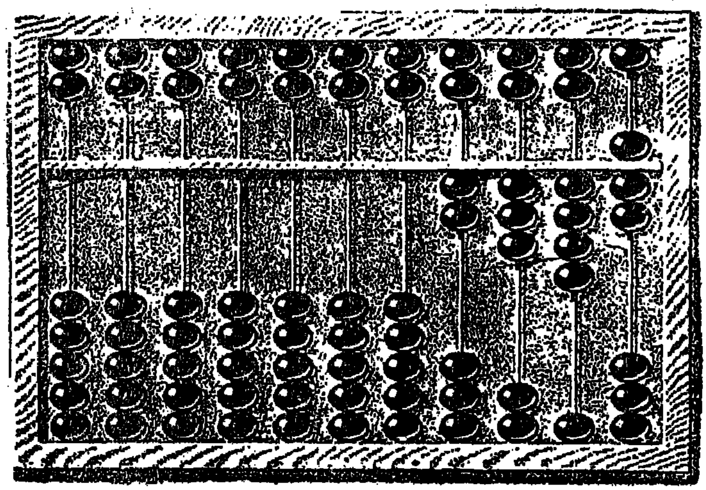
---

(1) Dologite D.G., Using Computers, 1987, Printice - Hall.

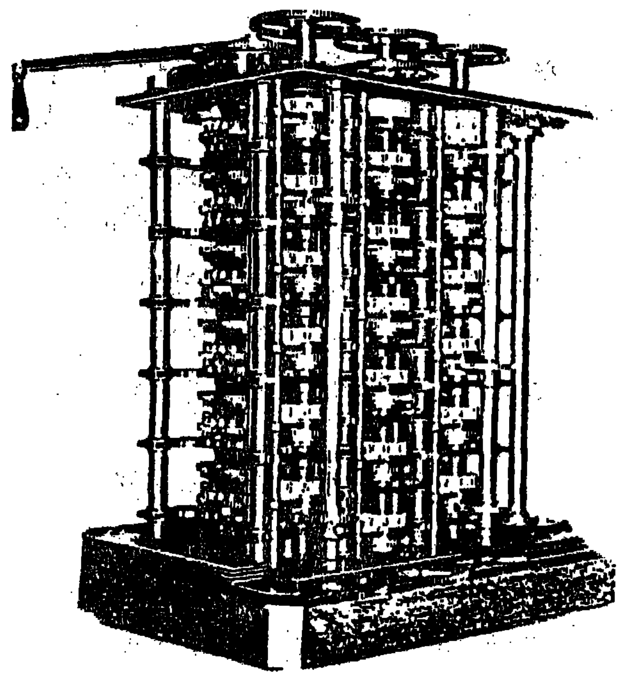
وفى عام ١٦٤٧ ابتكر باسكال اول آلة جمع ميكانيكية فى العالم وكانت مكونة من عدد من التروس ، يتكون كل ترس من عشرة سنون يمثل كل سن منها رقما من الصفر الى ٩ وعندما يدور احد التروس دورة كاملة ينقل حركة الترس التالى الى يساره سنا واحدا ، اى رقما واحدا .

وفى عام ١٧١٦ اخترع ليبنتز آلة حاسبة تؤدى عمليات الضرب بسرعة وبذلك تغلب على مشكلة عملية الضرب التى كانت عيبا واضحا فى آلة باسكال .

وفى عام ١٨١٢ اكتشف تشارلز بابج اخطاء كثيرة فى جداول اللوغاريتمات الرياضية فانشا آلة الفروق لاخراج هذه الجداول آليا بدرجة دقة تصل الى رقما عشريا . وفى عام ١٨٣٣ بدا بابج فى تطوير ما سمى الالة التحليلية ولسوء الحظ فانه كان سابقا عصره اذ ثم يستطع الحصول على معونة الحكومة البريطانية والجمعيات العلمية للاستمرار فى مشروعه كما لم تسعفه التكنولوجيا المتاحة لتحقيق حلمه بعدما افنى جهده وثروته حيث كانت آلته المقترحة نموذجا تقريبيا به جميع مكونات الحاسب الحديث وقد احتفظ متحف العلوم البريطانى بآلة بابج التحليلية اعترافا بفضله وسبقه فى هذا المضمار . ويوضح شكل (١/١) آلة الاباكس كما يوضح شكل (٢/١) آلة الفروق لبابج .



شكل (١/١) آلة الاباكس



الة الفـــــروقلباباج

شكل (٢/١) آلة الفـــروق لباباج

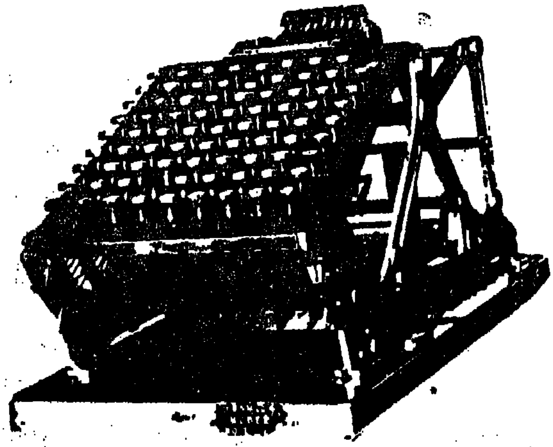
وفى عام ١٨٧٨ طور جيمس ريتى آلة تسجيل النقود وقد صادفته متاعب عديدة فى بيع آلته على نطاق تجارى ثم اسس مع ايكرت شركة IBM التى اصبحت اليوم رائدة فى مجال آلات تسجيل النقود والآت الحاسبة المكتبية والحاسبات الالكترونية .

وفى عام ١٨٨٦ قام وليم بوروز مع زميل له ببناء آلة الجمع التى تسجل البيانات على الورق وكونا معا شركة لآلات الحساب وصادفت نجاحا لدى البنوك والمصارف الأمريكية وتوسعت خدمات الشركة بعد الحرب العالمية الثانية حيث أصبحت الشركة مؤسسة بوروز وأتمت بناء الحاسب الارشادى الرئيسى للقذائف الموجهة طراز أطلس وقد ساعدت حاسبات بوروز فى ارشاد مركبات الفضاء طراز جمينى فى الستينيات . ويوضح شكل (٣/١) آلة الجمع الطابعة لبوروز .

وفى عام ١٨٨٠ لاحظ العالم الأمريكى هـ . هوليرث خلال عمله فى مكتب الاحصاء السكانى أن التعداد العام للسكان قد استغرق وقتا طويلا جدا من بدايته حتى ظهور أول نتائجه حيث كان المجتمع الأمريكى قد زاد افراده من ٥٠ الى ٦٣ مليون نسمة كما استغرق حساب نتائجه ٧ سنوات ، وبدأ هوليرث اهتمامه بالطرق الآلية التى تساعد فى اخراج بيانات التعداد فى أسرع وقت ممكن وقد صمم آلة تعداد ميكانيكية تعمل بالبطاقات المثقبة مما ساهم فى اختصار وقت التبويب الى ١/٨ المطلوب بالطرق القديمة .

وفى عام ١٨٨٧ طور هوليرث فكرة الآلة الميكانيكية لقراءة البطاقات ووضع تصميما لعدد من الآلات الكهروميكانيكية التى تستخدم البطاقات المثقبة والتى استطاعت ان تقوم بدور هام فى تعداد ١٨٩٠ اذ تم ظهور أول نتائجه فى اقل من ثلاث سنوات وفى عام ١٨٩٦ دخلت آلات هوليرث الى الاستخدام التجارى بعد تطويرها .

وقد قدرت لجنة احصاء السكان نظام هوليرث فى سنة ١٨٨٩ بانه



شكل (٣/١) آلة الجمع الطابعة لبوروز

وفر حوالى ٦٠٠ر٠٠٠ دولار (ستمائة الف دولار) من التكلفة المدفوعة حينذاك .

وقد كون هوليرث شركة لآلات التبويب ثم اندمجت شركته مع شركتين اخرين لتكوين شركة IBM التى اصبحت الآن من اكبر شركات صناعة الحاسبات الالكترونية والآلات المساعدة فى العالم .

وفى عام ١٩١٠ طور جيمس باورز آلة التبويب لهوليرث وكون شركة لاستغلال ابتكاره واصبحت آلة شائعة الاستخدام فى استخراج الجداول بأنواعها .

ولعل من اهم التطورات التى حدثت فى مجال صناعة الالكترونيات تطوران هامان اديا الى تمهيد الطريق امام ظهور الحاسبات الالكترونية الرقمية .

واول هذه التطورات حدث فى عام ١٩١٩ عندما اعلن اكليس وجوردان ان الصمامات المفرغة يمكن ان تعبر عن احدى حالتين ثابتتين ، ويمكن التغيير من حالة الى اخرى باستخدام مفتاح ٠

والتطور الثانى كان فى عام ١٩٣١ عندما اعلن ويليامز عن امكانية استخدام الصمامات المفرغة فى الآلات الحاسبة ٠

وباستخدام الصمامات المفرغة بالاضافة الى نفس مكونات آلة بابج التحليلية حاول ويليام فيلبس فى عام ١٩٣٤ أن يخترع أول حاسب الكترونى رقمى وقام باهداء اختراعه الى الحكومة البريطانية ولكن للأسف لم يقابل بالتشجيع المنتظر وظلت فكرته حبيسة لمدة ١٠ سنوات دون تنفيذ حتى عام ١٩٤٣ تقريبا عندما انضم اليه جون وميرسلى فى تصميم اول حاسب حقيقى رائد وهو موجود بمعمل الطبيعة القومى فى بريطانيا ٠

وفى الولايات المتحدة الأمريكية صادف ايكن نجاحا كبيرا فى انجاز مهمته اذ قامت شركة IBM بمساعدته فى اختراع اول حاسب رقمى معتمدا على فكرة البطاقات المثقبة دون ان يدرس شيئا عن فكرة بابج وقد نجح فى ذلك وعرف الحاسب باسم مارك - ١ ٠

اما اول حاسب الكترونى فقد تم بناؤه كمشروع حربى سرى بين عامى ١٩٣٩ ، ١٩٤٩ فى جامعة بنسلفانيا بواسطة مجموعة من الباحثين تحت اشراف جون موشلى ، وايكارت واستخدم فى بنائه ١٩٠٠٠ صماما مفرغا بدلا من المتممات الكهرومغناطيسية وسمى الحاسب انياك وكان وزنه حوالى ٣٠ طنا واحتل مساحة ١٥٠٠ قدما مربعا ، وقد تم بناؤه لصالح الجيش الأمريكى بهدف حساب جدوال قذائف المدفعية حيث تمكن الحاسب انياك ان يؤدى فى يوم واحد عمليات حسابية كان يتطلب اتمامها فيما سبق حوالى ٣٠٠ يوما ، وكانت اوامر تشغيل الحاسب انياك تغذى من خلال لوحة خاصة بها المفاتيح الوصلات التى تكمل دوائر التشغيل ، وفى عام ١٩٥٦ احتفظ بالحاسب انياك فى معهد سميثونيان ٠

وفى عام ١٩٤٦ اقترح جون فون نيومان عالم الرياضيات الشهير فى بحث تقدم به :

١ ـ امكانية ادخال النظم العددية الثنائية فى بناء الحاسبات ٠

٢ ـ ان أوامر الحاسب بالاضافة الى البيانات المطلوب معالجتها يمكن تخزينها داخل الحاسب ٠

واصبحت هذه المقترحات جزءا رئيسيا فى فلسفة تصميم الحاسبات ، وقد اثبت فون نيومان ان اوامر الحاسب يمكن توفيرها عن طريق الأعداد ومن ثم تخزينها داخل الحاسب مما أدى الى اختصار مساحات التخزين فى ذاكرة الحاسب ٠

وقد بدأ تصميم الحاسب ادفاك سابقا على اكتمال صنع الحاسب انياك ولكنه لم يتم حتى عام ١٩٥٢ ، ويعتبر الحاسب ادفاك أو نموذج لحاسب ذى برنامج تخزين ٠

وفى عام ١٩٤٦ أسس ايكارت وموشلى شركة لصناعة الحاسبات وكان باكورة انتاجها أول حاسب تجارى اسمه يونيفاك ٠

ويمكن تلخيص التطورات الهامة التى واكبت وضع فكرة الحاسبات الالكترونية موضع التنفيذ فى العشرين عاما بين سنتى ١٩٣٧ ، ١٩٥٧ فيما يلى :

١ ـ بناء الحاسبات الالكتروميكانيكية كبيرة الحجم (١٩٤٤) ٠

٢ ـ الانتهاء من بناء اول حاسب الكترونى (١٩٤٦) ٠

٣ ـ اعداد الفلسفة الأساسية لتصميم الحاسب (١٩٤٦) ٠

٤ ـ الانتهاء من اعداد أول برنامج تخزين للحاسب (١٩٤٩) ٠

٥ ـ بناء اول حاسب خاص بتشغيل البيانات التجارية (١٩٥٤) ٠

٦ — تأسيس شركات صناعة الحاسبات وبدء التنافس بينها فى الأسواق (١٩٥٠ — ١٩٥٧) ·

٢/١ أجيال الحاسب الالكترونى (١) Computer generations

يمكن القول أن الحاسبات الالكترونية قد مرت بأربعة أجيال خلال مراحل تطورها ، وقد تمايزت طرز كل جيل تبعا للتطور التكنولوجى فى صناعة الحاسبات ·

⊕ الجيل الأول (١٩٤٤ — ١٩٥٩)

استخدم فى صناعة حاسبات هذا الجيل الصمامات الكهربائية المفرغة Vacuum tubes التى ينتج عنها كمية هائلة من الحرارة مما يتطلب وحدات كثيرة لتكييف الهواء · وقد كانت هذه الحاسبات تتصف بان سرعتها بطيئة نسبيا (١ على ١٠٠٠ ثانية) ، وبكبر حجمها وثقل وزنها ، وبالتالى فقد كانت تشغل مكان كبير (صالة كبيرة واسعة) ، فعلى سبيل المثال الحاسب طراز IBM 720 به ٥٠٠٠ صماما مفرغا ووزنه ١١ طنا · وقد استخدمت حاسبات هذا الجيل فى الأغراض العلمية فقط ، كما أن لغات التعامل مع هذه الحاسبات كانت تتصف بالصعوبة البالغة فى تعلمها بحيث اصبح ذلك عائقا أمام استخدامها بكفاءة فى هذا المجال ·

ومن أهم طرز حسابات هذا الجيل

⊕ الحاسب الالكتروميكانيكى مارك — ١ Mark-1 (١٩٤٤)

وضع تصميم هذا الحاسب هوارد ايكن فى جامعة هارفارد بامريكا ، وقد تم بناءه بواسطة شركة IBM · وهذا الحاسب له القدرة على تنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية ، وقد استخدم فى حل المشاكل العلمية فى

---

(1)Lipschutz. Martin and Lipschtz Symour, Schaum's outline Series, Data processing, 1982, Mcgrace-Hill.

الطبيعة والرياضيات ، وقد ظهرت بعده عدة طرز مختلفة عرفت باسماء مارك ـ ٢ ، مارك ـ ٣ ، مارك ـ ٤ .

⑤ الحاسب الالكترونى ايناك ENIAC (١٩٤٤ ـ ١٩٤٦)

وهو أول حاسب الكترونى تم تصميمه فى جامعة نبسلفانيا بامريكا عام ١٩٤٦ بواسطة العلماء جون موشلى وايكارت وهذا الحاسب قادر على تنفيذ مجموعة من العمليات الحسابية والمنطقية حوالى ٣٠٠ عملية ضرب فى الثانية الواحدة . ويوضح شكل (٤/١) الحاسب الالكترونى انياك .



شكل (٤/١) الحاسب الإلكترونى انياك

⑥ الحاسب الالكترونى ادساك EDSAC (١٩٤٩)

تم تصميم هذا الحاسب فى جامعة كامبرديج فى بريطانيا ، وهو أول حاسب يعمل بمفهوم البرنامج المختزن .

* الحاسب الالكترونى ادفاك EDVAC

وهو اول حاسب امريكى يعمل بمفهوم البرنامج المختزن ، وتم تصميم هذا الحاسب فى جامعة بنسلفانيا فى امريكا فى اواخر الاربعينيات وتم الانتهاء منه عام ١٩٥٢ ، وقد استخدم الشريط الورقى المثقب فى ادخال البيانات لهذا الحاسب .

* الحاسب الالكترونى يونيفاك - ١ UNIVAC-1 (١٩٥١)

فى عام ١٩٤٦ كون جون موشلى ، وايكارت شركة لصناعة الحاسبات ، وقد ظهر الحاسب يونيفاك - ١ فى عام ١٩٥١ فى مركز الاحصاء بأمريكا . ويتصف هذا الحاسب بخاصية الرقابة الذاتية وان المدخلات والمخرجات كانت على شريط ممغنط . وقد ظل هذا الحاسب يعمل لمدة ٢٤ ساعة يوميا حتى عام ١٩٦٣ ، كما انه استخدم فى التنبوء بنتائج الانتخابات الأمريكية فى عام ١٩٥٢ وقد تنبأ بفوز ايزنهاور بالرئاسة . وقد تم انتاج حاسب آخر بنفس الاسم يونيفاك - ١ فى عام ١٩٥٤ وهو اول حاسب يستخدم فى التطبيقات التجارية .

* الجيل الثانى (١٩٥٩ - ١٩٦٥) .

بعد اكتشاف أشباه الموصلات - الترانزستور ، أستخدمت بنجاح فى الصناعات الالكترونية كبدائل متميزة عن الصمامات المفرغة من حيث ضآلة حجمها ، وقلة استهلاك الطاقة الكهربائية وقلة الحرارة المتولدة عنها مما ادى الى الحاجة لتكييف هواء اقل ، كما تضاعفت سرعة حاسبات هذا الجيل حيث اصبحت تقاس بالميكروثانية (١ على ١٠ ثانية) وزادت سعة تخزين الذاكرة فاصبحت قادرة على تخزين كم هائل من البيانات والمعلومات وتطورت لغات التعامل مع الحاسب ، اذ استخدمت اللغات الرمزية واللغات ذات المستوى الرفيع ، وبذلك اصبحت اكثر ملائمة للعمليات التجارية بالاضافة الى الأغراض العلمية مما ادى الى انتشارها على نطاق واسع . ومن امثلة حاسبات هذا الجيل الحاسب
NCR 300, UNIVACIIT, IBM 1401

● الجيل الثالث (١٩٦٥ ـ ١٩٧١)

استخدمت الدوائر المتكاملة Integrated Circuts في صناعة حاسبات هـذا الجيل ، وهي تتصف بانها اصغر حجما من الترانزستور ، واقل استهلاكا للطاقة الكهربائية ، بينما زادت سرعتها ، حيث تقاس سرعـة حاسبات هذا الجيل بوحدة النانوثانية (١ على ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ من الثانية) . وبالتالى فان الحاسبات أصبحت اكثر سرعة واقل حجما من حاسبات الجيل الثانى ، هذا بالاضافة الى التطور الذى حـدث في سعة التخزين بذاكرة الحاسب ، والتطور الذى حدث في وحدات ادخال / اخراج البيانات ، ووحدات التخزين المساعدة أو الثانوية مثل الأشرطة والأقراص الممغنطة .

وتطورت نظم التشغيل وظهرت نظم المشاركة الزمنية Time Sharing والبرامج المتعددة Multiprogramming ونظم التشغيل المباشر On-line System والتشغيل عن بعد بواسطة النهايات الطرفية Remot Terminals ، وتطورت لغات التعامل مع الحاسب بحيث أصبحت اكثر سهولة .

● الجيل الرابع (١٩٧١ ـ حتى الآن)

ادى التطور التكنولوجى الهائل الى تطور حاسبات الجيل الثالث وظهور ما يسمى بالجيل الرابع للحاسبات ، فقد استخدمت الدوائر المتكاملة على نطاق واسع في صناعة حاسبات هذا الجيل ، وظهر معالج دقيق يعرف بالميكروبروسسور Microprocessor استخدم في صناعة وتركيب وحـدة التشغيل المركزية . وادى استخدام مجموعة من الدوائر المتكاملة ، في شكل مجموعة من الرقائق الصغيرة Microchips ، في صناعة الحاسب الى تبسيط وتصغير حجم وحدة التشغيل وبالتالى حجم الحاسب نفسه .

وقد تم التوسع في انتاج الحاسبات الصغيرة Minicomputers والحاسبات الدقيقة Microcomputers التى تتصف بنفس مواصفات الحاسبات الكبيرة ولكن مع اختلاف سعة الذاكرة وعـدد وحدات المدخلات والمخرجات والتخزين المسـاعد أو الثانوى ، بالاضافة الى انها تتميز برخص اسعارها وسرعتها

وأدائها العالى ، وتقدر سرعة الحاسب بالبيكروثانية أى الميكروميكروثانية ، كما تطورت نظم التشغيل وتم تداوير نظام التشغيل ذو الوقت الحقيقى ونظام التشغيل المباشر ، الذى يستهدف الوصول الفورى الى البيانات ومعالجتها ثم استرجاعها فى نفس الوقت عن طريق حاسب مركزى له طاقة تخزين كبيرة متصل بوحدات طرفية أو مجموعة من الحاسبات الدقيقة ، يمكنها التعامل المباشر مع الحاسب عن بعد من خلال شبكة اتصالات Communication network ، وبالتالى يمكن ادخال البيانات الى الحاسب ومعالجتها ثم استرجاعها فورا كما هو الحال فى منشآت الأعمال الكبرى مثل البنوك وشركات الطيران والفنادق ... الخ .

وتطورت البرامج الجاهزة بحيث اصبحت تناسب الحاسبات الصغيرة والدقيقة ، كما انها أصبحت تشمل التطبيقات التجارية والعلمية التى تناسب كافة الاستخدامات سواء لمنشآت الأعمال الكبيرة أو المتوسطة أو الفردية .

٣/١ تصنيف الحاسبات الالكترونية (١)

يمكن تصنيف الحاسبات الالكترونية من حيث :

١/٣/١ نوع الحاسب Type

○ حاسبات رقمية Digital Computers

هذا النوع من الحاسبات يقوم بتنفيذ العمليات عن طريق تمثيل الأعداد والكميات بطريقة رقمية ، بمعنى انه يتم ادخال البيانات عن طريق وحدات الادخال ثم تحويلها داخل الحاسب الى أرقام ويتم تشغيلها باعتبارها ارقاما . وتعتمد هذه الحاسبات على فكرة العدادات فى اجراء العمليات الحسابية والمنطقية بواسطة برنامج معد ومناسب لكل عملية وتتميز بالسرعة

---

(1) Lipschutz Martin, Ibid.

والدقة فى انجاز العمليات الرياضية المعقدة ، كما انها تستخدم فى كافة الأغراض سواء كانت علمية أو تجارية .

○ حاسبات قياسية Analog Computers

يعتمد هذا النوع اساسا على طرق القياس المرتبطة بالخواص الفيزيائية للظواهر الطبيعية فى اجراء عملياته مثل درجة الحرارة نسبة الرطوبة والضغط ... الخ ، وعلى ذلك يعتبر هذا النوع من الحاسبات كجهاز قياس الكترونى ، ويستخدم فى اجراء الدراسات العلمية مثل تلوث البيئة والاستطلاع الجوى والأرصاد الجوية .

○ حاسبات مختلطة Hybrid Computers

ويجمع هذا النوع من الحاسبات بين خصائص الحاسبات الرقمية والحاسبات القياسية فيعتمد على ظاهرة القياس وايضا على العمليات الحسابية ، ولا يستخدم هذا النوع فى الحياة العامة لكنه يستخدم فى بعض الأغراض العلمية مثل ابحاث الفضاء الخارجى والاستشعار عن بعد .

٢/٣/١ الغرض من الاستخدام Purpose

○ حاسبات متخصصة الأغراض Special purpose

يقوم هذا النوع من الحاسبات بتنفيذ غرض معين حيث تم تصميمه وبناءه للقيام بأداء وظيفة محددة ، مثال ذلك الحاسبات المستخدمة فى الأغراض الحربية لتوجيه الطائرات ، المدفعية ، الصواريخ ، ادارة شبكات الرادار ، وتلك المستخدمة فى اغراض الانتاج لتوجيه ومراقبة آداء الآلات فى المصانع .

○ حاسبات عامة الأغراض General purpose

يقوم هذا النوع من الحاسبات بأداء مجموعة من العمليات الحسابية والمنطقية ويمكنه ايضا حل نوعيات مختلفة من المشاكل التى تغطى مجالات

متنوعة سـواء كانت علمية او تجارية ، مثال ذلك معظم الحاسبات الرقمية حيث تعمل بواسطة برامج متغيرة بحيث يمكن تشغيل البرنامج الخاص بكل مشكلة مع بياناته ثم استخراج النتائج المطلوبة . فعند استخدام الحاسب لحساب الاجور يتم ادخال برنامج الاجـور مع بيانات الاجور ، وعند استخدام الحاسب لحسـاب مجموعة من المعادلات الرياضية يتم استخدام البرنامج الخاص بذلك مع البيانات اللازمة للحصول على النتائج المطلوبة .

٣/٣/١ حجم الحاسب (١) Size

نقصد بحجم الحاسب قدراته التشغيلية التى تتحدد بالآتى :

- كمية البيانات التى يمكن تخزينها بالحاسب .
- سرعة الحاسب فى تشغيل البيانات .
- عدد ونوعية وحدات الحاسب مثل وحدات المدخلات والمخرجات ووحدات التخزين المسـاعدة .
- البرامج الجاهزة التى يمكن استخدامها على الحاسب .

وباخذ العوامل السابقة فى الاعتبار يمكننا تصنيف الحاسبات كالآتى :

● **الحاسبات العملاقة Super Computers :**

الحاسب العملاق يتكون من ذاكرة ضخمة تصل الى ٨١٩٢ ك بايت وتصل سرعة التشغيل الى جزئيات من الثانية . وقد صنع هذا النوع من الحاسبات فى الولايات المتحدة الأمريكية لخدمة مشروعات القوات المسلحة ومشروعات ابحاث الفضـاء .

ويتكون هذا النوع من عدد كبير من وحدات المدخلات والمخرجات ووحدات التخزين المسـاعدة ، ويستخدم أربع معالجات تعمل بطريقـة متوازية فى آن واحـد ، ويمكنه تنفيذ ٢ر١ بليون أمر فى الثانية الواحدة .

---

(1) Dologite D.G., Ibid.

اما سعر هــذا النوع فانه يرتبط بعدد الوحدات المكونة للجهاز ولكنه يتراوح بين ٥ مليون الى ٢٠ مليون دولار ، فعلى سبيل المثالى الحاسب العملاق المستخدم فى ابحاث الفضاء فى الولايات المتحدة من طراز cray وصل ثمنه الى حوالى ١٨ مليون دولار وقت انتاجه .

● الحاسبات الكبيرة **Mainfram Computers**

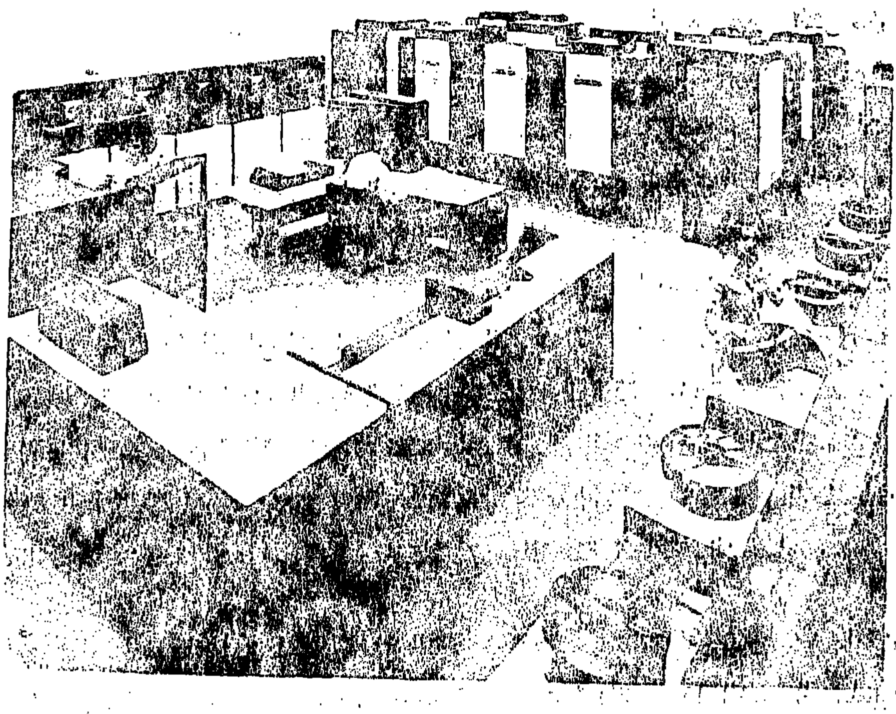
يتصف هذا النوع من الحاسبات بكبر حجم الذاكرة وعدد أكثر من وحــدات الادخال والاخراج والتخزين المســاعدة عن الحاسبات الصغيرة Minicomputers وبسرعة تشغيل عالية ، ويشغل هــذا النوع من الحاسبات صــالة كبيرة واسعة نظرا لكبر حجم الجهــاز وتعدد الوحــدات المساعدة ، ويستخدم فى التطبيقات العلمية والتجارية التى تحتوى على كميات ضخمة من البيانات وتحتاج الى عمليات تشغيل معقدة ، كما يستخدم فى تطبيقات النظم المركزية للمعلومات التى تحتاج الى توافر حاسب مركزى متصل به مجموعة من النهايات الطرفية او الحاسبات الدقيقة موزعة على عدد من الادارات ، ومن امثلة هذه الاستخدامات اعمال البنوك ، شركات التامين ، شركات الطيران ، ومن امثلة منشــات الاعمال التى تستخدم الحاسبات الكبيرة جريدة الأهرام ، الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء .

وعادة ما تكون اسعار هذا النوع مرتفعة حيث تتراوح بين ١/٢ مليون الى ٢ مليون جنيــه مصرى تقريبــا . ومن امثلة هــذا النوع الحــاسب IBM/370 . وشكل (٥/١) يوضح صورة لاحدى الحاسبات الكبيرة .

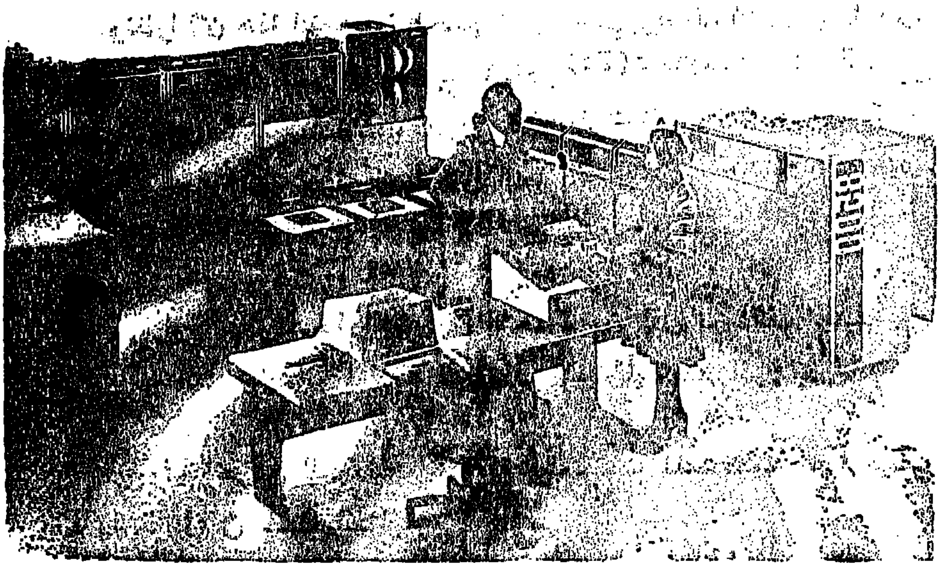
● الحاسبات الصغير **Minicomputers**

يتصف هذا النوع من الحاسبات بصغر حجم الذاكرة عن الحاسبات الكبيرة وبعدد اقل من وحدات المدخلات والمخرجات والتخزين المساعدة ، وبقدرات آداء عالية فى تشغيل البيانات . وقد ظهر هذا النوع فى فترة من ١٩٦٥ الى ١٩٧١ وان كان قد تطور اكثر فى الفترة التالية لذلك . ويشغل هــذا النوع من الحاسبات مساحة اقل من الحاسب الكبير حيث يحتاج الى

حجرة متوسطة الحجم وذلك نظرا لصغر حجمه نسبيا بالاضافة الى أن به عدد قليل من وحدات المدخلات والمخرجات والتخزين المساعدة • ويستخدم هذا النوع فى التطبيقات العلمية والتجارية ويتراوح ثمن الجهاز بين ٥٠ الف الى ١/٢ مليون جنيه ، ومن أمثلة هـذا النوع الحاسب IBM/SY53 وشكل (٦/١) يوضح صورة لاحدي الحاسبات الصغيرة •



شكل (٥/١) حاسب كبير



شكل (٦/١) حاسب صغير

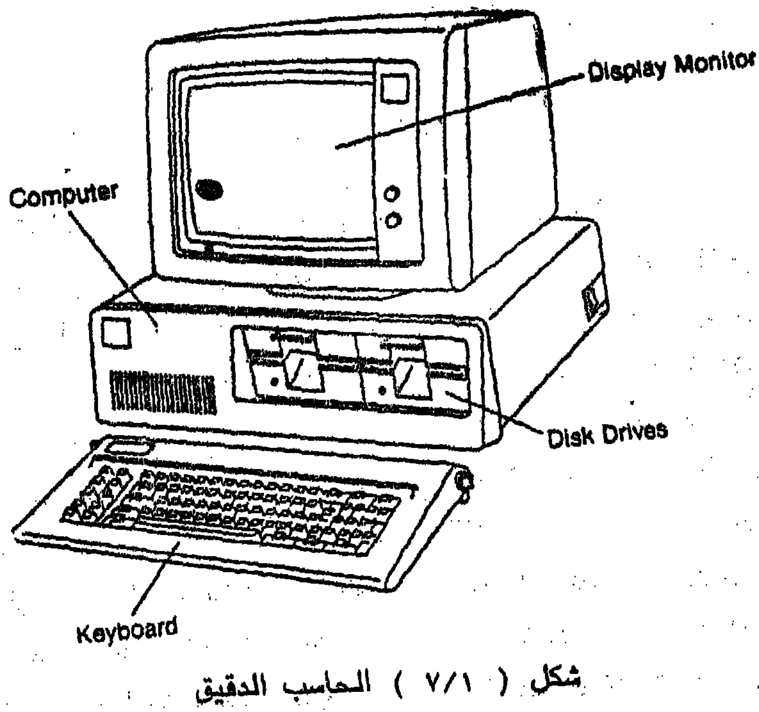
◎ الحاسبات الدقيقة **Microcomputers**

يتصف هذا النوع من الحاسبات بنفس مواصفات الحاسبات الصغيرة ولكن مع ذاكرة اقل حجما وعدد اقل من وحدات المدخلات والمخرجات والتخزين المساعدة . ولكن نود الاشارة هنا الى أن تكنولوجيا صناعة الحاسبات الدقيقة جعلت هذا النوع من الحاسبات يمتلك امكانيات كبيرة ، حيث انه يتصف بقدرة تشغيل البيانات بسرعة عالية جدا . وقد اثر التطور الذى حدث فى مجموعة البرامج الجاهزة Software على الحاسبات الدقيقة حيث اصبحت تستخدم الآن فى جميع المجالات العلمية والتجارية ، كما ادى التطور فى علوم الاتصالات الى امكانية ربط مجموعة من الحاسبات الدقيقة ببعضها عن طريق شبكة اتصالات Communication network مما ساعد على تكوين شبكة من الحاسبات قادرة على تشغيل البيانات فى المنشات الكبيرة . وشكل (٧/١) يوضح مكونات الحاسب الدقيق .

ونظرا لان هذا النوع من الحاسبات يستخدم بواسطة الشخص المستفيد نفسه user لذلك سمى بالحاسب الشخصى (Personal computer (Pc ، وفى بعض الأحيان يسمى بالحاسب المنزلى Homecomputer نظرا لاستخدامه فى المنازل . ومن أمثلة هـذا النوع من الحاسبات Apple computers, Wang, IBM Pc, Radio shack, Ncr 4i, copam .... الخ .

ويتراوح سعر هـذا النوع من الأجهزة من اقل من الف جنيه الى حوالى ١٥٠٠٠ جنيه تبعا لنوع الوحدات المستخدمة مع الجهاز .

وسوف نتعرض للحاسبات الدقيقة والوحدات المستخدمة معها فيمـا بعد بالتفصيل فى هـذا الكتاب .



شكل (٧/١) الحاسب الدقيق

الباب الثاني

اساسيات الحاسبات

Fundamentals of Computers

اساسيات الحاسبات

Fundamentals of Computers

١/٢ تعريف الحاسب الالكترونى :

« آلة الكترونية تتمتع بالقدرة على استقبال وتخزين البيانات ، وتشغيلها بسرعة ودقة واستخراج النتائج آليا تحت اشراف برنامج تعليمات مختزن بالآلة » .

ومن هـذا التعريف يتضح لنـا ان الحاسب الالكتروني ليس عقلا الكترونيا لأن من سمات العقل ألقدرة على التفكير والتخيل والابتكار ، وهذه الملكات غير متوفرة فى الآلة ولكنها متوفرة فى الانسان . ومن هذا يتضح لنا ان الحاسب عبـارة عن نظام تشغيل (معالجة) بيانات الكترونيا ، يعمل طبقا لتعليمات البرنامج وينفذها بالتفصيل خطوة بعد خطوة .

اما البرنامج فهو « مجموعة تفصيلية من التعليمات والأوامر المجهزة بشريا والتى توجه الحاسب لأداء وظيفة أو مجموعة وظائف بطريقة معينة لاستخراج النتائج المطلوبة » .

ويسمى الفرد الذى يقوم باعداد البرامج مخطط البرامج Programmer ، وهو مؤهل تأهيلا خاصا بحيث يصبح قادرا على التعبير عن مشكلة معينة او وظيفة معينة بواسطة مجموعة من التعليمات ، التى تكتب باحدى لغات التعامل مع الحاسب ، لاستخراج النتائج .

٢/٢ قدرات الحاسب Computer Capabilities :

من التعريف السابق للحاسب يتضح لنا أن الحاسب الالكترونى يتمتع بمجموعة من القدرات نذكر منها :

١/٢/٢ السرعة والدقة فى تشغيل البيانات Speed and accuracy :

يمكن للحاسب آداء مجموعة من عمليات تشغيل البيانات مثل العمليات

الحسابية والمنطقية ونقل ونسخ الارقام والحروف ... الخ بسرعة فائقة . ولكن ما هى اهمية سرعة الحاسب التى تقاس بالثوانى او بجزئيات منها ؟

ان اهمية ذلك ترجع الى الزيادة الرهيبة فى كمية البيانات المتاحة الآن فى منشآت الاعمال ، والى زيادة متطلبات الادارة من المعلومات الدقيقة السريعة ، وبالتالى فان سرعة ودقة تشغيل البيانات ، وخصوصا فى حالة الطلبات المعقدة ، والحصول على النتائج المطلوبة بسرعة يعتبر من العناصر الهامة فى ادارة العمل ، بالاضافة الى أن توفير الوقت يؤدى الى توفير الجهد مما يساعد المديرين على استخدام وقت العمل فى الابداع والابتكار وفى ايجاد حلول غير تقليدية للمشـاكل .

ونود ان نذكر هنا مثالا عن سرعة ودقة الحاسب ، فقد لاحظ جون كمينى مدير كلية دارتموث (١) ، مبتكر لغة البيسك ، اللغـة المشهورة المستخدمة فى اعداد برامج الحاسب ، انه فى عام ١٩٤٥ قد أمضى كثير من الافراد سنة كاملة فى العمل ساعات طويلة لاكمال حسابات معينة فى المعامل الذرية فى لوس انجلوس ، ولاحظ كيمنى ، ان نفس هذه الحسابات يمكن الآن آدائها فى ظهيرة يوم بواسطة مخطط برامج على جهاز الحاسب . ومن هنا يتضح لنا انه يمكننا الآن الحصول على المعلومات التى كان لا يمكن انتاجها بالمرة لاشهر او لسنوات أو التى لا يمكن اعدادها الا بعد جهد بشرى كبير .

وبالاضافة الى سرعة الحاسبات فانها ايضا دقيقة جدا ، فقد استخدمت الدوائر الالكترونية المتكاملة فى صناعة الحاسبات ، وهذه الدوائر يمكنها آداء مئات الآلاف او الملايين من العمليات فى الثانية ، ويمكنها العمل بدون اخطاء لساعات وأيام وشهور . وفوق هذا ، فان الحاسبات ايضا لها قدرات اختبار ذاتى مبرمجة تسمح لها بأن تراقب دقة العمليات الداخلية . واذا

---

(1) Sanders Donld, Computer today, 1985, MCGraw - Hill.

كانت المبيانات الداخلة الى الحاسب صحيحة ومناسبة ، واذا كان برنامج تعليمات التشغيل صحيحا ، عندئذ يمكننا توقع أن الحاسب سوف ينتج مخرجات صحيحة . وربما تكون قد سمعت عبارة Garbage in - Garbage out أو اختصارا « GIGo » بمعنى « النفاية الداخلة تؤدى الى نفاية خارجة » ، وهى تستخدم بواسطة الأفراد العاملين فى مجال الحاسبات وهى تعنى ان أخطاء الحاسب يمكن عموما ارجاعها الى بيانات مدخلات غير صحيحة او اخطاء فى تعليمات البرامج ، وكلاهما يكون بسبب أخطاء بشرية وليس اخطاء الحاسب .

٢/٢/٢ قدرات التشغيل للحاسب Computers processing abilities

بعد ان يستقبل الحاسب الأوامر والبيانات يقوم بتشغيلها للحصول على النتائج المطلوبة ، وقبل ان نتعرض للمقصود بتشغيل البيانات فإننا نتعرف على الفرق بين البيانات والمعلومات . فكلمة « بيانات Data » هى جمع كلمة بيان Datum التى تعنى « حقيقة Fact » ، فالبيانات اذن ، هى مجموعة من الحقائق الخام ، أما « المعلومات Information » فهى نتيجة تشغيل البيانات ، بمعنى أن البيانات هى المادة الخام التى يتم تشغيلها للحصول على المعلومات .

أما المقصود بتشغيل البيانات فهو تجميع البيانات الخام (المدخلات) ، واعدادها وتجهيزها فى شكل مناسب بحيث تصبح معلومات يمكن الاستفادة منها . ويمكن أن نذكر ثلاث أنشطة أساسية لتشغيل (معالجة) البيانات هى : جمع بيانات المدخلات ، وتشغيل البيانات ، وادارة نتائج المخرجات .

● جمع بيانات المدخلات Capturing the input data

يجب تسجيل البيانات أولا على ورق وثائق المصدر Source documents ثم يتم تحويلها الى شكل مقروء للآلة ثم مراجعتها للتأكد من عدم وجود أخطاء وبالتالى تصبح جاهزة للتشغيل ، أو يمكن جمعها

بواسطة جهاز ادخال مباشر Direct input device فى شكل مقروء بواسطة الآلة .

④ تداول البيانات Manipulating the data

يتم آداء واحدة أو أكثر من العمليات التالية على البيانات التى تم جمعها

- التصنيف : Classifying

يقصد بالتصنيف تجميع البيانات ذات العناصر المتشابهة فى مجموعات او فئات . واستخدام الترميز - سواء كان أبجدى أو رقمى او أبجدى رقمى - يساعد على تصنيف البيانات بطريقة سهلة تعطى معنى للمستفيد أو المستخدم User (*)

- الفرز : Sorting

عموما ، يكون من اليسير التعامل مع البيانات اذا تم ترتيبها فى تسلسل منطقى ، مثل الترتيب الأبجدى او الرقمى من الاول الى الأخير ، من الأكبر الى الأصغر . والفرز الرقمى هو الشائع فى نظم معالجة البيانات لأنه عموما أسرع من الفرز الأبجدى .

- الحساب : Calculating

يتم اجراء العمليات الحسابية على بيانات المدخلات للحصول على المخرجات المطلوبة .

- التلخيص : Summarizing

يقصد بالتلخيص تقليل احجام البيانات الى شكل اكثر اختصارا ، فعلى سبيل المثال المدير العام لاحدى المنشآت الصناعية قد يهتم بملخص اجمالى مبيعات كل قسم ، اجمالى انتاج كل قسم ، مقدار الزيادة فى الأرباح عن العام الماضى ... الخ .

● ادارة نتائج المخرجات Managing the output results

بعد أن يتم جمع البيانات وتشغيلها ، فان واحدة أو أكثر من العمليات التالية تكون ضرورية :

ـ التخزين والاسترجاع : Storing and retrieving

نقصد بالتخزين الاحتفاظ بالبيانات من اجل الاستخدام فى المستقبل ، وبالطبع يتم تخزين (حفظ) البيانات القيمة فقط ، ويتم تخزين البيانات على أوساط التخزين بالحاسب مثل الأشرطة والأقراص الممغنطة • ونقصد بالاسترجاع استعادة بيانات ومعلومات مخزنة ، وتختلف طرق الاسترجاع ، ولكن الطريقة الأكثر سرعة هى استخدام اجهزة النهايات الطرفية المتصلة مباشرة بالحاسب الذى يحتوى على وحدة تخزين البيانات ، او استخدام الحاسبات الدقيقة لاسترجاع البيانات المخزنة على الأقراص الممغنطة الخاصة بها •

ـ الاتصال والنسخ Communicating and reproducing

يقصد بالاتصال ارسال البيانات من موقع الى آخر أو من عملية لأخرى لاستخدامها او لتشغيلها مرة أخرى • وهى عملية تتواصل بها المعلومات ، فى شكل قابل للاستعمال ، حتى تصل الى المستفيد النهائى ، وفى بعض الأحيان يكون من الضرورى أن تنسخ البيانات من أجل استخدامها بأكثر من مستفيد •

٣/٢ التشغيل بالحاسب Processing by Computer

مجموعة الوظائف التالية هى ما يمكن أن يؤديه الحاسب وهى تتضمن معظم خطوات معالجة البيانات السابق ذكرها •

١/٣/٢ عمليات الادخال / الاخراج Input / output operations

يقبل الحاسب بيانات المدخلات ويحولها بعد اجراء عمليات المعالجة

الى مخرجات عن طريق وحدات الادخال والاخراج . وبعض هذه الوحدات مثل المفاتيح Keyboards وشاشات العرض. Display Screens تجعل من الممكن اتصال الأفراد بالحاسب بسهولة ، كما يمكن استخراج النتائج المتعددة بواسطة وحدات الطباعة .

٢/٣/٢ عمليات الحساب والمنطق Arithmatic / Logic operations

صممت دوائر الحاسب لتسمح بانجاز العمليات الحسابية بسرعة ودقة فائقة ، كذلك فان الحاسب له القدرة على آداء العمليات المنطقية ، فمثلا يمكن أن تقارن بين عنصرين أو اكثر من البيانات ويستطيع الحاسب ان يؤدى مقارنات بسيطة واعتمادا على النتيجة ، يقوم باتباع أحد التعليمات لاكمال عمله . ويمكن للحاسب تعيين التسلسل بين A ، " من اجل اغراض الفرز او اذا كان A يواجه معيار الاختيار للصنف B من اجل أغراض التلخيص . وهذه الخاصية الخاصة باعمال المقارنات والأعمال المنطقية تعتبر هامة بالنسبة للحاسب نظرا للطلبات المعقدة التى تتطلب اجابات سريعة .

٣/٣/٢ عمليات التخزين والاسترجاع Storage and retrieval operations

يتم تخزين اوامر البرنامج والبيانات داخليا فى الحاسب ، ثم يتم استدعائها للاسترجاع بسرعة من اجل الاستخدام . كما يتم تخزين نتائج البرامج داخليا فى الحاسب بحيث يمكن استرجاعها عند الحاجة اليها ، والوقت المستغرق من اجل استرجاع البيانات والمعلومات يقاس بالثوانى او جزئيات من الثوانى .

٤/٢ تنظيم نظام الحاسب (١) Computer system organization

بعد أن استعرضنا ما يفعله الحاسب ، فاننا نستعرض الآن تنظيم نظام الحاسب . وكلمة نظام System تعنى « مجموعة من الأجزاء

Sanders Donald, Ibid.

المتكاملة التى تؤدى نشاط معين تحقيقا لأهداف محددة » . واذا نظرنا الى الحاسب نجـد انه يتكون من مجموعة من الاجزاء المتكاملة التى لها غرض مشترك فى آداء العمليات المطلوبة فى البرنامج الذى يتم تنفيذه .

ويتكون نظام الحاسب الالكترونى من

- جهاز الحاسب ووحداته Hardware
- مجموعة البرامج Software

٢/٤/١ جهاز الحاسب ووحداته Hardware

تشترك جميع الحاسبات الالكترونية الرقمية فى أنها مكونة من أربعة عناصر رئيسية تتضمن وحدات الادخال ، وحدة التشغيل المركزية ، وحدات الاخراج ، وحدات التخزين المساعدة أو الثانوية . وشكل (٢/١) يوضح المكونات الاساسية للحاسب .

- وحدات الادخال Input units

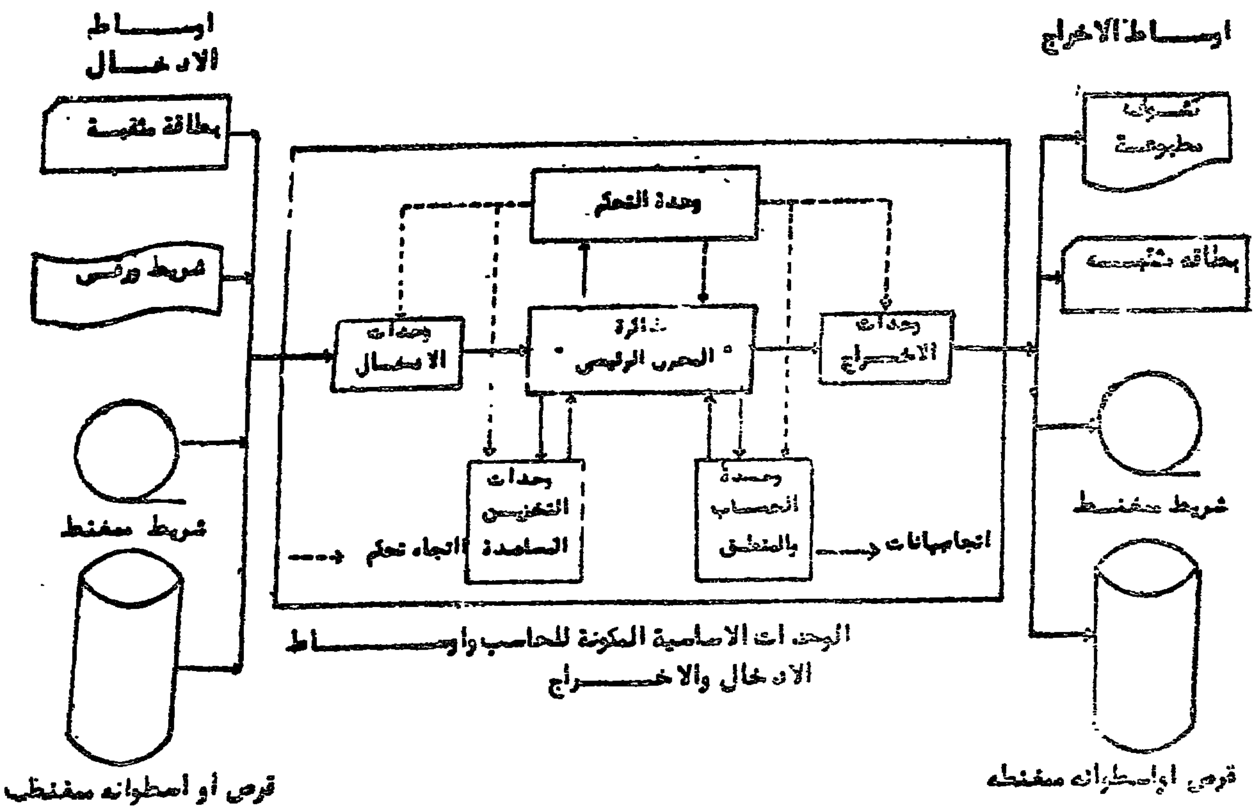
يستخدم نظام الحاسب وحدات كثيرة من اجل اغراض الادخال ، وبعض هـذه الوحدات تسمح بالاتصال المباشر بين الانسـان والآلة مثل لوحة المفاتيح Keyboard المتصلة بالحاسب مباشرة on-line ، بينما بعض الوحدات تتطلب اعداد مسبق للبيانات على بعض أوساط الادخال كالأوساط المغنطة مثل الأشرطة والأقراص المغنطة . ونذكر هنا بعض أمثلة لوحدات المدخـلات .

وحدة قراءة البطاقات المثقبة .

وحدة قراءة الحبر المغنط .

وحدة قراءة الحروف الضوئية .

الوحدات الطرفية .



شكل (١/٢) المكونات الأساسية للحاسب

وشكل (٢/٢) يوضح وحدات وأوساط الادخال للحاسب الالكترونى ، والوظيفة الأساسية لوحدات المدخلات هى ادخال البيانات الى ذاكرة الحاسب .

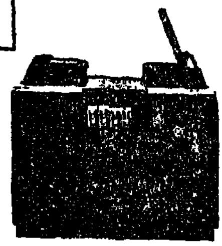
⑬ وحدة التشغيل المركزية Central Processing unit

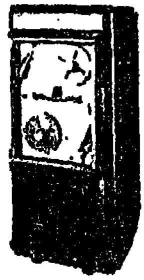
تعتبر وحدة التشغيل المركزية (CPU) قلب كل نظام حاسب ، حيث انها الوحدة الرئيسية التى تحتوى على جميع الامكانيات الضرورية لتخزين وتداول البيانات وأوامر التحكم وضبط العمليات الداخلية من حساب وتخزين واسترجاع وهى التى تحدد سرعة وقدرة الحاسب ، وتتكون من ثلاث اجزاء رئيسية :

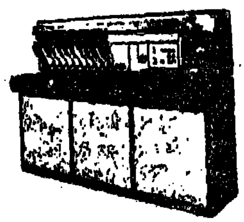
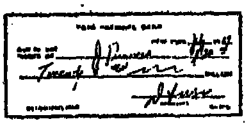
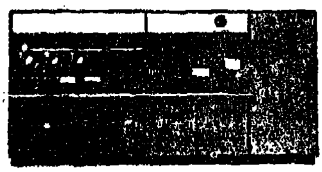
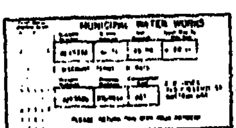
(أ) وحدة التخزين ـ الذاكرة Memory

هى وحدة تخزين البيانات بالحاسب حيث تقوم بتخزين البيانات واوامر وتعليمات البرامج اللازمة لتشغيل البيانات وتقوم بارسال اوامر وتعليمات Instructions البرنامج الى وحدة التحكم لتفسيرها وتنفيذها ، وترسل البيانات المراد تشغيلها الى وحدة الحساب والمنطق ، كما تستقبل نتائج التشغيل تمهيدا لاخراجها ، وتعتبر وحدة الذاكرة همزة الوصل بين وحدات الحاسب المختلفة .

ويتم تمثيل البيانات فى ذاكرة الحاسب عن طريق مجموعة من الخلايا المغنطة التى تمثل أصغر وحدة فى بناء ذاكرة الحاسب ، وهذه الخلايا يمكن ان تأخذ احدى حالتين ـ طبقا لاتجاه سريان التيار ـ اما حالة توقف او حالة التشغيل كما هو موضح بالشكل (٣/٢) ، وعلى ذلك فان الحاسب الالكترونى يستخدم النظام العددى الثنائى (١'٥) .

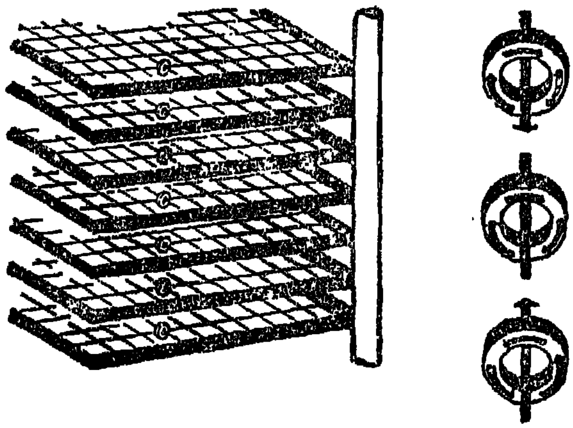
<table>
<tr><th>الوحدات</th><th>الأوساط</th></tr>
<tr><td>
وحدة قراءة البطاقات المثقبة</td><td>

البطاقة المثقبة</td></tr>
<tr><td>
وحدة قراءة الشريط الورقي</td><td>

الشريط الورقي المثقب</td></tr>
<tr><td>
وحدة قراءة حروف الحبر الممغنط</td><td>
Document (such as check)
مستند مكتوب بالحبر الممغنط</td></tr>
<tr><td>
وحدة قراءة الحروف الضوئية</td><td>

Document
مستند مكتوب بالحروف الضوئية</td></tr>
</table>

شكل (٢/٢) وحدات وأوساط الأدخال



شكل (٣/٢)

وتتكون مواضع التخزين الأساسية فى ذاكرة الحاسب من ٦ أو ٨ خلايا أو حلقات ممغنطة متحدة معا لتكون ما يعرف باسم بايت Byte ويتمثل كل خلية او حلقة ممغنطة داخل البايت برقم ثنائى Binary digit امـا O او 1 ويطلق عليـه بت Bit ، أى أن كـل بايت يتكـون من ٦ أو ٨ بت ، وكل بايت تمثل حرف أو رقم أو علامة ٠ ولتمثيل الأرقـام أو الحروف الأبجدية أو الحروف الخاصة توجد مجموعة من الأرقام الثنائية يقوم الحاسب باستخدامها كشفرة لتمثيل هـذه القيم ٠ ومن اهم النظم المستخدمة لتمثيل الأرقام او الحروف الأبجدية او العلامات الخاصة النظام المعروف باسم « النظام العشرى الموسـع ذى الشفرة الثنائية » Extended Binary Coded Decimal Interchange Code المعروف اختصارا بكلمة EBCDIC ويعتمد هذا النظام على تمثيل كل حرف او رقم أو علامة فى موضع تخزين B٨١٥ ، بينمـا ينقسم كل موضـع تخزين بايت الى منطقتين همـا المنطقة Zone والرقم Digit .

وتستخدم البايت فى التعبير عن سـعة ذاكرة الحاسب وسعة أوسـاط التخزين المسـاعدة أو الثانوية وذلك بمقياس يسمى الكيلوبايت ، ويعبر عن ذلك باستخدام الحرف « K » ، الذى يمثل ١٠٢٤ موضع تخزين فذاكرة الحاسب الذى تسع ٢٥٦٠٠٠ حرف يمكن التعبير عنها بأنها ٢٥٦ ك بايت أو

256KB ، اما اذا زادت سعة الذاكرة او المخزن الثانوى عن مليون حرف فيتم التعبير عنها بالميجا Mega ، فالقرص الممغنط الذى تبلغ سعته ٢٠ مليون حرف يتم التعبير عن سعته بالرمز 20MB .

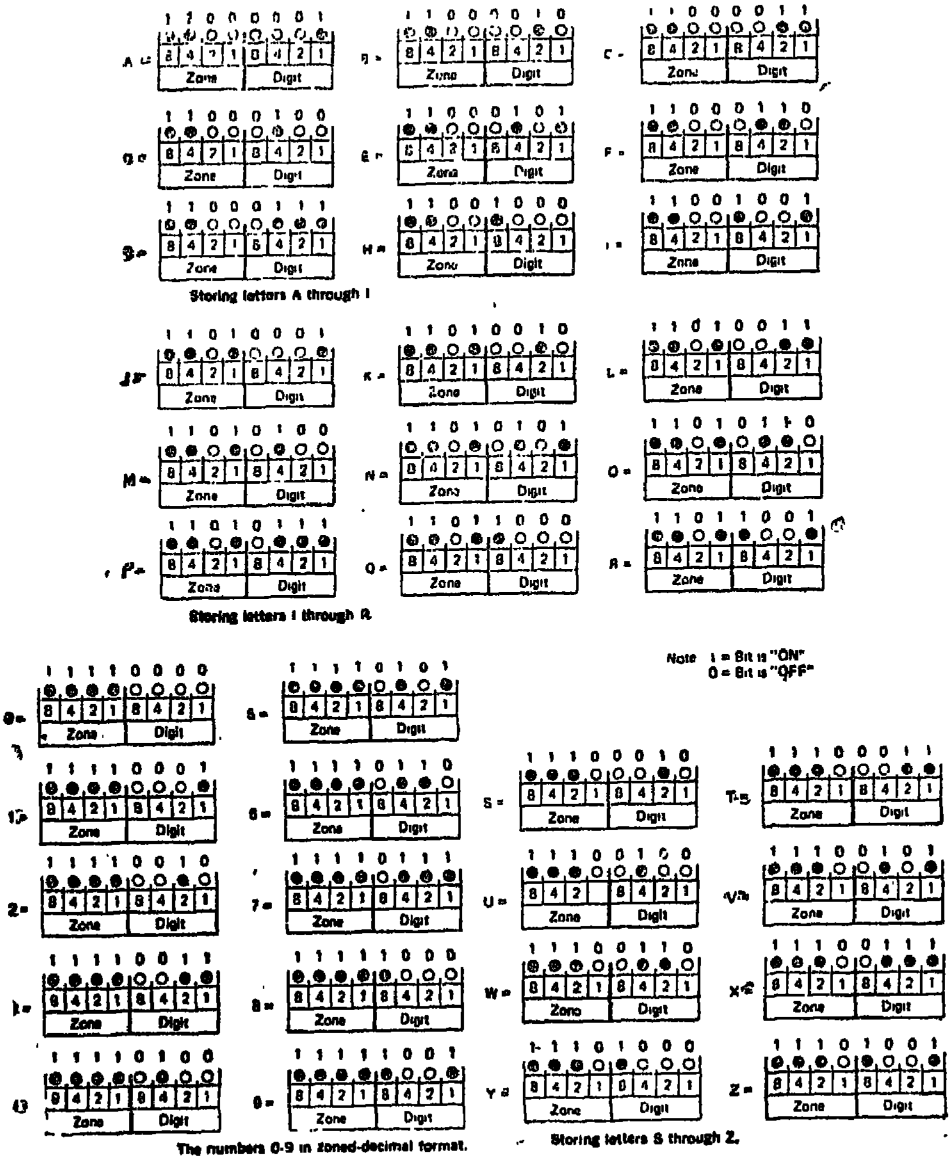
وتتكون الكلمة WORD فى بعض الحاسبات من ٣٢ بت أى ٤ بايت ، فمثلا الحاسب الالكترونى من طراز IBM/370 تتكون الكلمة فيه من ٣٢ بت (WORD = 32Bit = 4 Byte) ، أما الحاسبات من طراز ICL (المجموعة ١٩٠٠) فالكلمة تتكون من ٢٤ بت حيث يتم تمثيل الحرف فى ٦ بت فقط ، وبالتالى فالكلمة تعادل ٤ حروف . أما الحاسبات الدقيقة فتتكون الكلمة فيها من ١٦ بت فقط .

(ب) وحدة التحكم والرقابة الآلية Control unit

وهذه الوحدة تقوم بأعمال التحكم والرقابة الآلية والتنظيم والتنسيق بين وظائف الوحدات المختلفة وتقوم بالاضافة الى ذلك بتفسير التعليمات الموجودة بالبرنامج وتنفيذها ، ومن ثم توجيه وتحديد العمليات اللازمة لجميع وحدات الحاسب . ووحدة التحكم تعمل كنظام اعصاب مركزى لباقى وحدات الحاسب ، ففى بداية عملية التشغيل ، يتم انتقال الأمر الأول فى البرنامج (التعليمة الأولى) من الذاكرة الي وحدة التحكم التى تقوم بترجمتها ثم ترسل الاشارات الى الوحدات الأخرى لتنفيذ الاجراءات اللازمة ، ثم تستقبل الأوامر التالية فى البرنامج ويتم تنفيذها فى نمط تتابعى حتى يكتمل التشغيل .

(جـ) وحدة الحساب والمنطق Arithmatic - Logic unit

تقوم بأداء العمليات الحسابية الأساسية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة ، والعمليات المنطقية على البيانات الواردة لها من وحدة الذاكرة طبقا للتعليمات الصادرة لها من وحدة التحكم .



وشكل (٢/ ٤) يوضح تمثيل الأرقام العشرية والحروف الأبجـدية بالصورة الثنائية بمواضع التخزين بذاكرة الحاسب .

(د) وحدات الاخراج Output units

مثل وحدات المدخلات ، فان وحدات الاخراج هى وسائل استخراج النتائج والاتصال بين الأفراد ونظام الحاسب ، وتقوم هذه الوحدات باستقبال النتائج من وحدة التخزين (الذاكرة) واخراجها على أوساط الاخراج المختلفة وذلك لاستخدامها بواسطة المستفيدين Users أو لتخزينها على أحد أوساط التخزين الممغنطة لاستخدامها وتشغيلها مرة اخرى ، ومن هذه الوحدات :

- وحدات الطابعات Printers
- وحدات العرض المرئى
- وحدات رسم المنحنيات البيانية
- المخرجات الميكروفيلمية للحاسب
- الوحدات الطرفية

وشكل (٥/٢) يوضح وحدات وأوساط الاخراج للحاسب الالكترونى .

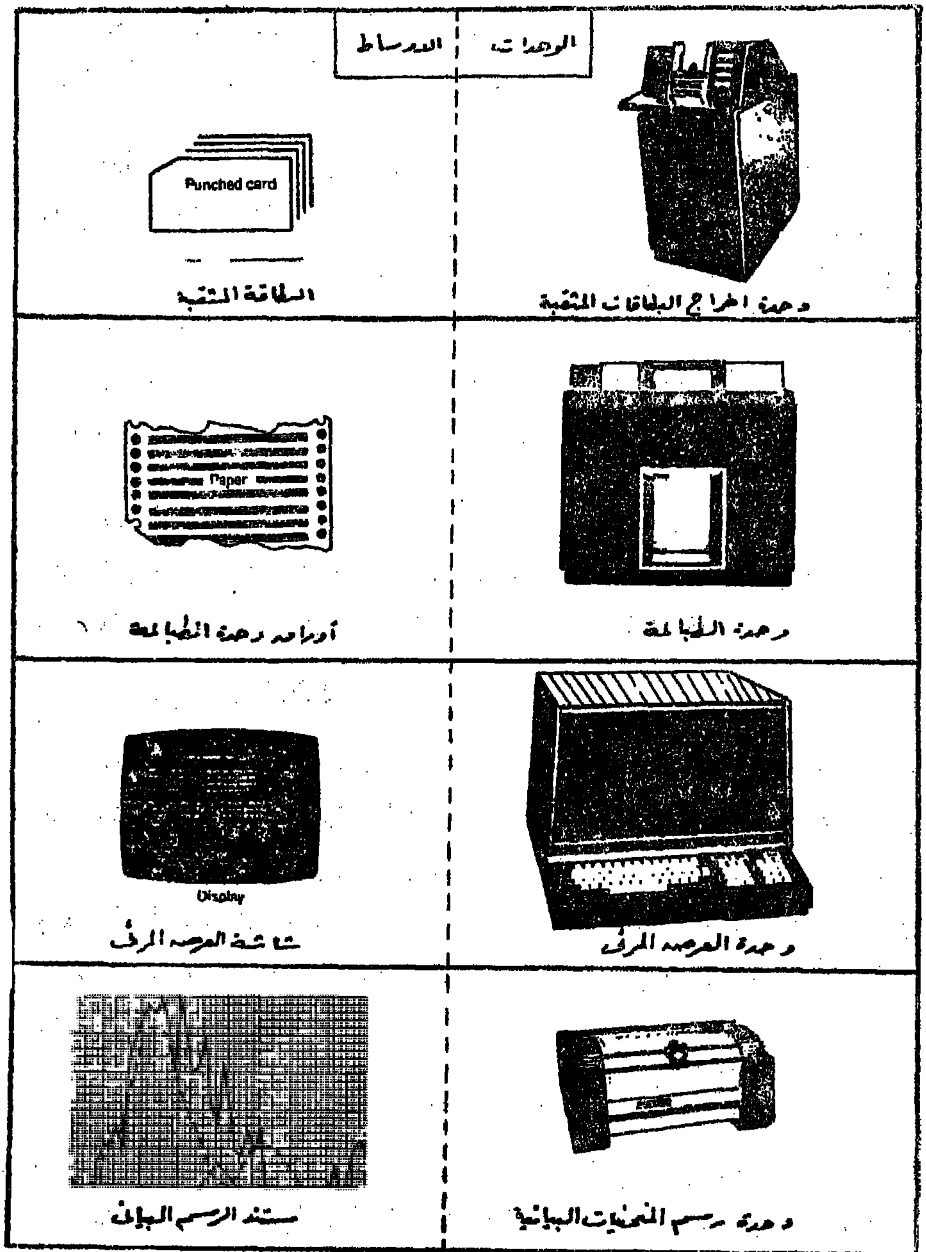
- وحدات التخزين المساعدة أو الثانوية : Secondary storage units

بالاضافة الى الوحدات الثلاثة السابقة توجد وحدة رابعة اساسية تعرف بوحدات التخزين الثانوية ، كما تعرف أيضا بمسميات أخرى مثل وحدات التخزين المساعدة أو الخلفية أو الخارجية . وتستخدم هذه الوحدات فى عمليات التخزين الدائم للبيانات ، أو كامتداد لوحدة الذاكرة (التخزين الرئيسية) ، ومن امثلة هذه الوحدات الأشرطة والأقراص الممغنطة .

(أ) الشريط الممغنط :

عبارة عن شريط من البلاستيك سمكه حوالى ٠٠١٥ر بوصة وعرضه نصف بوصة ومغطى بمادة مغناطيسية ، ويصل طول الشريط الى ٢٤٠٠ قدم تقريبا . ويمكن تسجيل من ٢٠٠ الى ٣٠٠ حرف فى البوصة الواحدة ، والشائع فى الحاسبات الكبيرة تسجيل ١٦٠٠ حرف فى البوصة الواحدة .

وتتميز الأشرطة الممغنطة بانها تستخدم كوسيلة لادخال البيانات الى



ويوضح شكل (٥/٢) وحدات وأوساط الاخراج للحاسب الالكترونى .

الحاسب واخراج البيانات من الحاسب بالاضافة الى انها مخزن للبيانات حيث يمكن تخزين كميات هائلة من البيانات على الشريط .

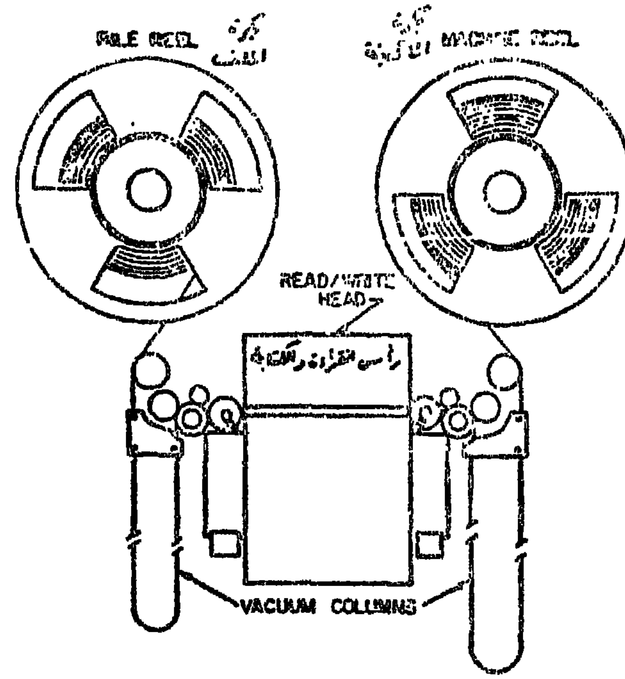
اما اهم عيوب الشريط المغنط فهو ان تسجيل البيانات عليه يتم بطريقة تتابعية وبالتالى فان استرجاع البيانات يتم بنفس الطريقة التتابعية . فاذا أردنا استرجاع بيانات معينة مسجلة فى آخر الشريط ، فلابد من المرور على جميع البيانات المسجلة قبل البيانات المطلوبة ، واذا ظهرت الحاجة الى بيان مطلوب قد مر من قبل فعلينا أن نعيد الشريط من الأول ونستمر فى البحث من جديد حتى نحصل على البيان المطلوب .

وتسمح الأشرطة الممغنطة بمعدلات كبيرة لخروج ودخول البيانات من والى الحاسب الالكترونى ويعتمد ذلك على سرعة حركة الشريط وكثافة التسجيل ، وشكل (٦/٢) يوضح وحدة الأشرطة الممغنطة .

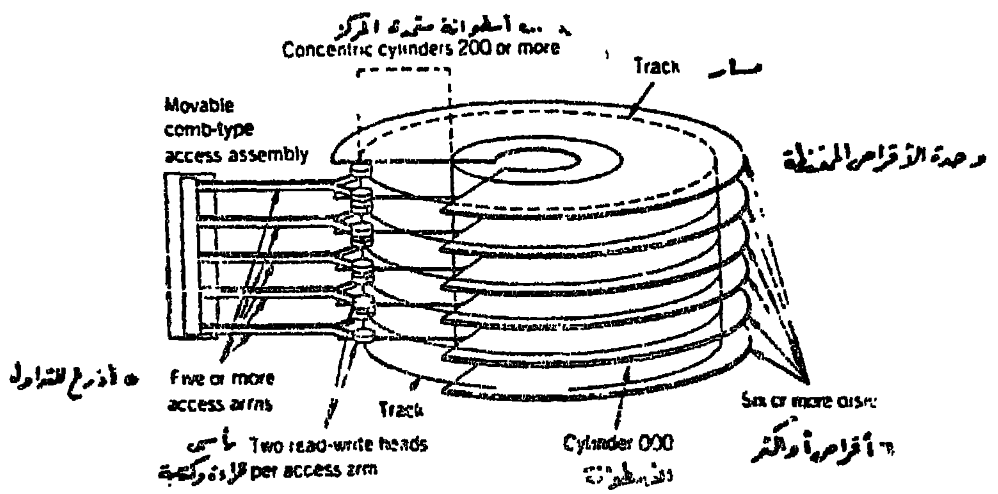
(ب) القرص المغنط :

تعتبر الأقراص الممغنطة من اكثر اوساط تخزين البيانات استخداما حيث تتصف بسعتها التخزينية الكبيرة التى قد تصل الى ٩٠ مليون حرف وأكثر على الأقراص الصلبة الكبيرة ، وتتصف - أيضا - بسرعتها العالية ، وذلك بسبب امكانية الوصول المباشر الى البيانات المخزنة دون الحاجة الى المرور على البيانات التى قبلها وذلك مع امكانية تنظيم البيانات واسترجاعها عشوائيا .

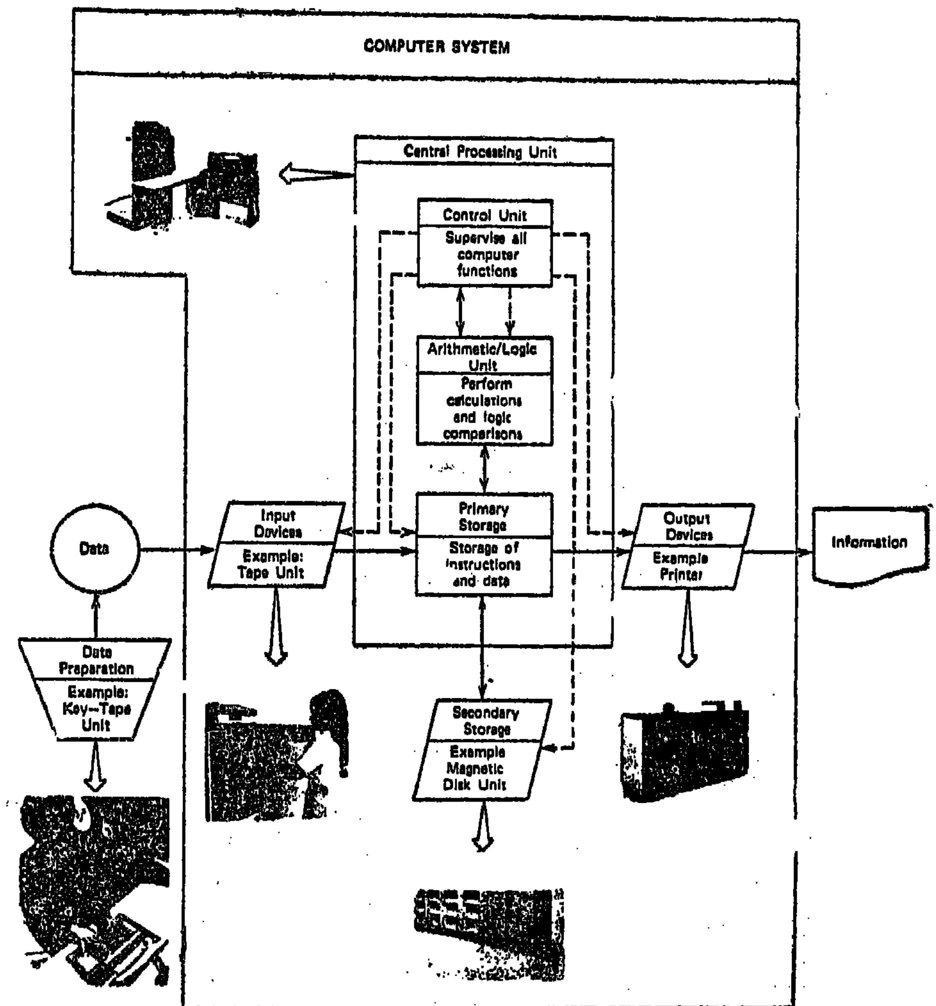
اما الحاسبات الدقيقة فتستخدم الاقراص المرنة صغيرة الحجم والتى تعرف باسم Floppy disk أو Diskette ويتراوح قطرها من ٥١/٤ بوصة الى ٣١/٢ بوصة وتتراوح كثافة التسجيل من ٣٦٠ر٠٠٠ حرف الى ٢ر١ ميجا بايت ، وشكل (٧/٢) يوضح القرص المغنط أما شكل (٨/٢) فيوضح العلاقة بين وحدات الحاسب .



شكل (٦/٢) وحدة الأشرطة الممغنطة



وشكل (٧/٢) يوضح القرص الممغنط ٠



Major functional units in a computer system

أما شكل (٨/٢) فيوضح وحدات الحاسب والعلاقة بينها

الباب الثالث

برامج الحاسب وحل المشكلات

Computer Softwar and Problem Solving

برامج الحاسب وحل المشكلات

Computer Softwar and Problem Solving

٣/١ مقـدمة

كمـا ذكرنا من قبل فان نظام الحاسب يتكون من عنصرين أسـاسين همـا مجموعة الأجهزة Hardware ومجموعة البرامج Software ، وقـد تعرضنا فى الباب السابق الى مجموعة الأجهزة المكونة للحاسب ونستعرض فى هذا الباب مجموعة البرامج بالاضافة الى كيفية حل المشكلات باستخدام الحـاسب ٠

٣/٢ مجموعة برامج الحاسب Computer Software

تحتوى مجموعة برامج الحاسب كافة أنواع البرامج التى تدير وتنظم وتراقب أجهزة الحاس بوتساعدها فى القيام باداء وظائفها ، ويمكن القول أن البرامج تبعث الحياة فى الأجهزة ، أى أنه لا قيمة للاجهزة بدون البرامج ولا فائدة فى البر رامج بدون الأجهزة ٠

ويمكن تقسيم برامج الحاسب الى مجموعتين رئيسيتين هما (١) :

٣/٢/١ برامج تطبيقات الحاسب Computer application Software

تتكون برامج تطبيقات الحاسب من البرامج التى تدير وتؤدى التطبيقات الخاصة التى يتم تنفيذها بواسـطة الحاسب ، وتنقسم هـذه البرامج الى مجموعتين رئيسيتين همـا :

● برامج التطبيقات التجارية :

تتميز هذه البرامج بالتعامل مع أحجام هائلة من البيانات الداخـلة والخارجة وتقوم بتنفيذ عدد قليل من العمليات الحسابية ويتم اعداد هـذه البرمج ـ غالبا ـ بلغة الكوبول ٠

---

(1) Donald, Sanders, Computer in business, 1979, Mcgraw - Hill.

ومن اهم التطبيقات التجارية التى يتم تنفيذها على الحاسب تطبيقات البنوك والأجور ومراقبة المخزون والتسويق والمبيعات ، . . الخ .

● برامج التطبيقات العلمية :

وتتميز هذه البرامج بأداء عدد ضخم جدا من العمليات الحسابية والمنطقية ، بينما تتعامل مع كمية قليلة نسبيا من المدخلات ويتم اعداد هذه البرامج غالبا بواسطة لغة الفورتران ولغة البيسك ، ومن اهم التطبيقات العلمية التطبيقات الاحصائية والرياضية والهندسية وتطبيقات استخدام الحاسب كاسلوب تكنولوجى متطور لحل مشاكل الحياة اليومية .

٢/٢/٣ برامج نظام الحاسب : **Computer System Software**

« تشمل برامج نظام الحاسب جميع البرامج التى تدير وتراقب أجهزة الحاسب بالاضافة الى ما تقوم بتنفيذه من عمليات » . وتتكون هذه البرامج من مجموعتين فرعيتين رئيستين هما (١) :

(أ) لغات تخطيط البرامج **Programming Languages**

مرت لغات تخطيط البرامج بثلاث مراحل للتطور :

- المرحلة الأولى : لغة الآلة .
- المرحلة الثانية : اللغات الرمزية .
- المرحلة الثالثة : اللغات ذات المستوى الرفيع .

وسوف نستعرض لغات تخطيط البرامج فى جزء قادم من الكتاب .

(ب) نظم التشغيل : **Operatng Systems**

« وهى مجموعة متكاملة من البرامج الجاهزة المصممة بواسطة الشركة المنتجة من أجل تشغيل وادارة الأجهزة المختلفة التى يتكون منها الحاسب

---

(١) د . محمد السعيد خشبة ، مقدمة فى الحاسبات الالكترونية ١٩٨٤ دار المعارف .

الالكترونى وتنسيق العمل فيما بينها ومراقبة آدائها كما انها تقوم بمراقبة عمليات الادخال والاخراج والتخزين المختلفة » .

وينتج عن استخدام نظم التشغيل خفض مقدار التدخل من مشغل الحاسب اثناء التشغيل الى أدنى درجة ممكنة كما ان نظم التشغيل تعمل على تبسيط عميلة تخطيط البرامج وذلك بالأداء الاتوماتيكى لعمليات الادخال والاخراج والتخزين وبعض الوظائف الأخرى لتشغيل البيانات .

★ انواع نظم التشغيل :

(أ) نظام التشغيل ذو الشريط الممغنط :

يخزن نظام التشغيل على شريط ممغنط ، واذا أريد استخدام جزء من برنامج نظام التشغيل يتم تعيين مكانه على الشريط ثم يتم نقله بواسطة نظام التشغيل الى ذاكرة الحاسب .

(ب) نظام التشغيل ذو القرص الممغنط :

يخزن نظام التشغيل على قرص ممغنط حيث أن القرص الممغنط أكثر كفاءة وأسرع من الشريط الممغنط اذ يمكن تداول أجزاء البرامج المطلوب التعامل معها مباشرة الى ذاكرة الحاسب ، وهذا النوع من نظم التشغيل أكثر انتشارا واستعمالا فى معظم الحاسبات .

(جـ) نظام التشغيل الرئيسى :

ويخزن هذا النظام على أقراص ممغنطة ولكنه يختلف عن النوع السابق لان تشغيل النظام يتصل بالحاسب عن طريق دليل رقمى بدلا من التعبيرات باللغة الانجليزية .

وهذا النظام وظائفه محدودة ويعمل به فى الحاسبات الصغيرة فقط .

(د) نظام التشغيل ذو المخزن الفعلى :

ويعتمد هذا النظام على فكرة تجزئة البرامج المختزنة فى وحدات

التخزين الى أجزاء صغيرة تسمى « صفحات » وهذه الصفحات تتبدل داخل وخارج ذاكرة الحاسب لتشغيلها فى المواضع المتاحة بالفراغات . وقد تم تصميم نظام التشغيل ذو المخزن الفعلى لمساعدة الحاسب فى أداء عمليات التشغيل لنظم البرامج المختلفة معا فى وقت واحد .

★ وظائف نظام التشغيل (١) :

يصمم نظام التشغيل من أجل القيام باداء بعض الوظائف الهامة التى ترفع انتاجية وفعالية نظام الحاسب . وهذه الوظائف هى :

١ ـ زيادة كمية العمل :

يستخدم تعبير « كمية العمل » لوصف مقياس كمية العمل المؤداة بواسطة الحاسب فى فترة زمنية محددة وبتعبير آخر هو الفترة الزمنية ما بين ادخال البيانات الى الحاسب والحصول على النتائج المطلوبة . وتعتبر زيادة حجم كمية العمل فى الوظائف الرئيسية لنظام التشغيل دليلا على استخدام نظام الحاسب باقصى كفاءة ممكنة .

٢ ـ تقليل زمن ادارة العمل :

عند تشغيل برنامج معين ، فان موظف التشغيل يقوم بتحميل بعض البطاقات المثقبة الى وحدة قراءة البطاقات ، ويقوم بامداد وحدة الطباعة بالورق ، ويقوم بضبط ملفات الشريط والقرص المغنط ومن ثم يرسل أية معلومات رقابية لازمة مثل تاريخ التشغيل وعندما يكون البرنامج جاهزا للتشغيل يقوم موظف التشغيل بادخال الأمر الجاهز ومن المعروف أن جميع هذه الأعمال تستغرق أزمنة محددة بينما يمكث الحاسب خلال هذه الفترة بدون عمل ، ويقل الزمن بوضع البرامج المستخدمة فى اجهزة متشابهة معا .

---

(1) Don Cassel, Introduction to computers and Information Processing, 1980, Reston Pulishing, Prentice - Hall,

ونظـام التشغيل يراقب اعـداد كل برنامج ويزوده بأية معلومـات رقابيـة لازمـة •

٣ ـ جدولة العمـل :

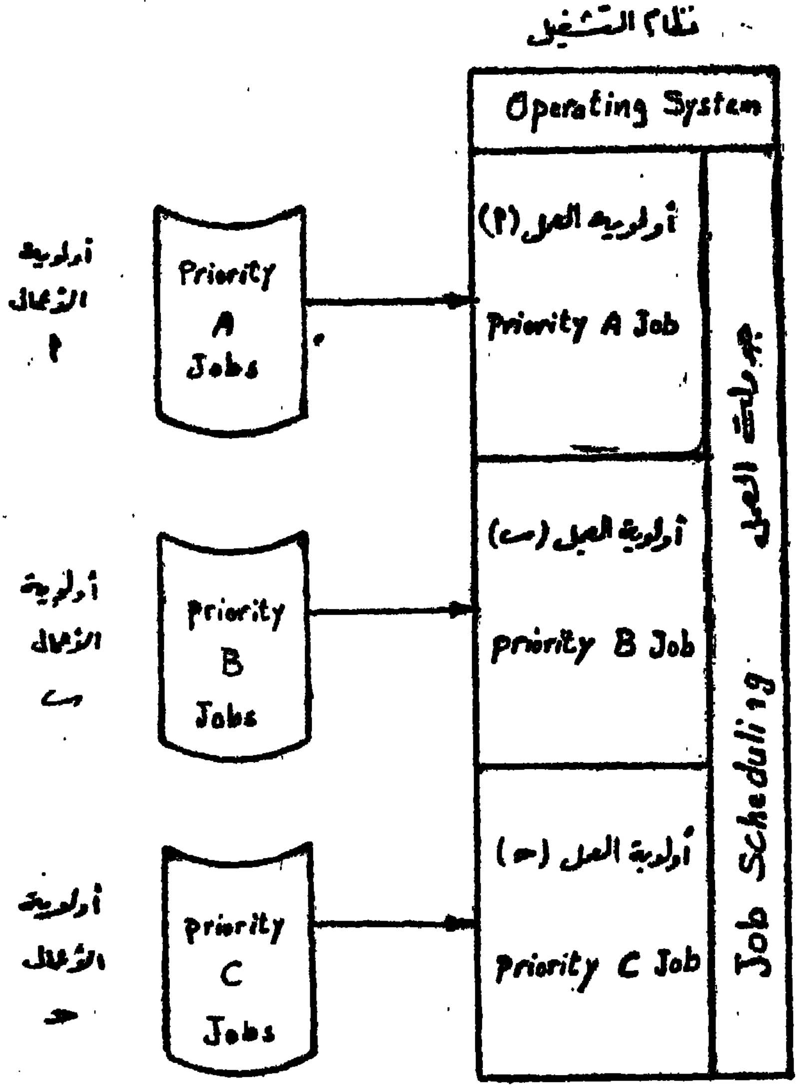
ويتم جدولة دورات تشغيل الحاسب من خلال عملية تصنيف العمل وهى تجزئة الاعمال المطلوب تشغيلها الى مجموعة من دورات الاختبـار والمراجعة والترجمة وكذلك دورات انتـاج برامج التطبيقات • وتشـمل الاعمال الاخرى فى المجموعات مـا يحتاجه استخدام وحدة قراءة البطاقات أو وحدة الطباعة وكذلك الاعمال التى تستخدم الشريط المغنط أو الاقراص المغنطة • ويتم ترميز هذه الاعمال على بطاقات تعريف العمل التى يتم تغذيتها الى الحاسب مع العمل ، ويتم جدولة الاعمال على أساس هـذه التصنيفات من أجل تقليل زمن ادارة العمـل ، وزمن دورة التشغيل الى أدنى حد ممكن •

ويمكن جدولة الاعمال أيضا على أسـاس الاولوية وذلك ممـا يسمح للاعمال المؤكدة بأخذ الاولوية على الاخرى • فعلى سبيل المثال ، يعـاد تشغيل الاعمال كلما دعت الحاجة بصفة عاجلة الى ذلك والتقارير المؤكدة تستغرق زمنا محددا بينما البعض الاخر يمكنه الانتظار • والاولوية العليا للاعمال سوف تؤدى أولا حتى وان تم حساب زمن ادارة العمل •

وشكل (٣/١) يوضح جدول العمل لثلاثة برامج لها أولويات مختلفة فى انتظار دورة التشغيل (فى حالة الالات متعددة البرامج) والعمـل ذو الاولوية العليا يدخل أولا الى وحدة التشغيل المركزية ويبدأ تشغيله ثم العمل ذو الاولوية التالية وهكذا •

٤ ـ تداول الاعطال :

اثناء تشغيل برامج التطبيقات قد يحدث أن جهاز الادخال والاخراج يتم عليـه الادخال أو الاخراج ثم يحدث عطـل (توقف) فيعمل نظـام



شكل (١/٣) جدولة الأعمال فى البرامج المتعددة

التشغيل رد فعل لازما لهذا الجهاز ويبدأ فى عملية ادخال أخرى اذا تطلب الأمر ذلك • وعندئذ يعود التحكم الى برنامج التطبيقات من المكان الذى يحدث عنده التوقف •

وخطوات تداول الأعطال تتلخص فيما يلى :

١ — تنفيذ برنامج التطبيقات •

٢ — حدوث عطل (توقف) فى وحدة الادخال أو الاخراج •

٣ — ينتقل التحكم الى نظام التشغيل •

٤ — يقوم نظام التشغيل برد الفعل اللازم •

٥ — يعود التحكم مرة أخرى الى برنامج التطبيقات •

٥ — اسلوب « التاثير الفورى المباشر لوحدة الاخراج » :

ويعمل على تقليل اثر وحدات الادخال والاخراج البطيئة مثل ، وحدة قراءة البطاقات المثقبة أو وحدة الطباعة ، على زمن الحاسب •

٦ — نظم مراقبة الادخال أو الاخراج :

تتكون نظم مراقبة الادخال أو الاخراج من مجموعة من البرامج الفرعية وهى التى تؤدى جميع وظائف الادخال والاخراج المطلوبة •

وتنقسم نظم مراقبة الادخال والاخراج الى قسمين : طبيعية ومنطقية •

(أ) نظام مراقبة الادخال أو الاخراج الطبيعى :

والهدف الأساسى من نظام الادخال أو الاخراج الطبيعى هو بدء عملية الادخال أو الاخراج فى جهاز الادخال أو الاخراج من خلال الفترات الى وحدة التشغيل المركزية •

(ب) نظام مراقبة الادخال أو الاخراج المنطقى :

يتولد نظام مراقبة الادخال أو الاخراج عن طريق أوامر الادخال أو الاخراج الموجودة فى برنامج التطبيقات الذى كتبه مخطط البرامج •

ويتداول نظام مراقبة الادخـال أو الاخراج جدولة المدخلات والمخرجات وتصحيح الأخطاء بها ، ويعرف الصفات المنطقية لملفات البيانات التى تحتوى وصـفا لطول السجل ونوعه (ثابت أو متغير) وحجم قطاعات البيانات وتقسيماتها .

ومن المعروف أن نظم التشغيل الالكترونى تتميز باحجام هائلة فى المدخلات والمخرجات وتتصف بالتعقيد الشديد لذلك فان استخدام نظم مراقبة الادخال أو الاخراج يؤدى الى تبسط كثيرا من عمليات اعداد البرامج لهـذه التطبيقات .

٧ ـ نظم مراقبة اتصال البيانات :

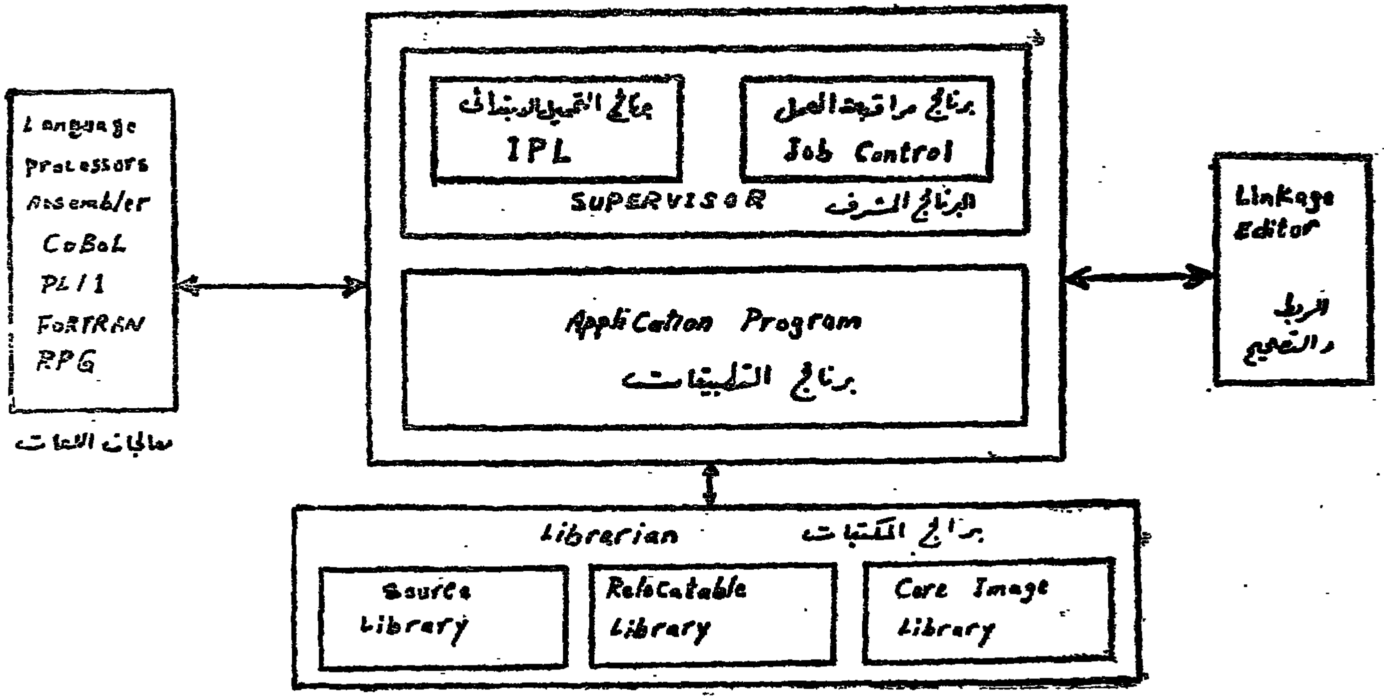
تعتبر برامج الادخال أو الاخراج ـ عادة ـ منفصلة عن البرامج الفرعية لنظام مراقبة الادخـال أو الاخراج السابقة . وتؤدى هـذه النظم بعض الوظائف مثل تجميع البيانات ، تحويل الرسائل ، تشغيل حركة المعاملات. وتقوم الوحـدة الطرفية لاتصـال البيـانات بالفحص الاتوماتيكى لجميع أنشطة الادخال والاخراج ويعرف هـذا بالانتخاب والاعـداد الاتوماتيكى لصفوف حركة المدخلات والمخرجات .

مكونات نظام التشغيل (١) :

يشمل نظام التشغيل عـددا من أجزاء البرامج المختزنة فى أوساط التخزين مثل الأشرطة والأقراص الممغنطة والمعروفة باسم « النظام المقيم » وتتحدد الأجزاء المميزة فى هذه المجموعة فى وقت تشغيل نظام الحاسب . وتعرف الأجزاء المتحدة التى تقوم باداء وظيفة أو مجموعة وظائف المكونات الرئيسية فى نظام التشغيل كما هو موضح بشكل (٢/٣) .

---

(1) Don Cassel, Ibid.



شكل (٢/٣) المكونات الأساسية لنظام التشغيل

١ ـ برنامج التحميل الابتدائى :

عند بدء تشغيل جهاز الحاسب يكون نظام التشغيل مخزنا على القرص الممغنط ولاحضار البرنامج المشرف الى ذاكرة الحاسب يتم ذلك باستخدام برنامج خاص من أجزاء برامج نظام التشغيل يسمى « برنامج التحميل الابتدائى » ٠

٢ ـ البرنامج المشرف :

يعرف البرنامج المشرف باسم البرنامج المنفذ (فى شركة ICL) وهو المسئول عن مراقبة جميع الانشطة داخل وحدة التشغيل المركزية وتبدأ جميع عمليات التحكم والرقابة على نظام الحاسب ـ دائما ـ بالبرنامج المشرف ومنها تمر الى أجزاء البرامج الاخرى لاداء الحاجات المختلفة ثم تعود مرة أخرى الى البرنامج المشرف ٠ وسوف يظهر دور البرنامج المشرف عند دراسة باقى مكونات نظام التشغيل التالية ٠

برنامج مراقبة العمل :

يحتاج مخطط البرامج الى وسائل اتصال مع نظام التشغيل ذلك عن طريق سلسلة من أوامر التحكم تسمى لغة مراقبة العمل ، وتحدد هذه الاوامر بداية ونهاية العمل بالاضافة الى تعريف كل خطوات العمل فى الترجمة والربط والتنفيذ ٠ ومراقبة العمل هى أحد عناصر نظام التشغيل ، وهى التى تقرأ أو تفسر أوامر مراقبة العمل ٠ ولكل شركة حاسبات لغة مراقبة العمل الخاصة بها ٠

معالجات اللغة :

يقوم معظم مخططى البرامج باعداد برامجهم باللغات ذات المستوى الرفيع وهذه اللغات ليست معدة بالشكل الذى يتطلبه الحاسب مما يستلزم

تحويلها الى لغة الآلة بواسطة مجموعة من البرامج التحويلية (البرنامج المجمع ، البرنامج المترجم ، البرنامج المولد) ، وتعتبر هذه البرامج احدى مكونات نظام التشغيل وتعرف باسم معالجات اللغات .

٣/٢/٣ لغات تخطيط البرامج :

يعتبر الحاسب الالكترونى كيانا مستقلا يجب علي الانسان أن يجد طريقة مناسبة للتعامل معه ، وكان عليه أما أن يتعامل مع الحاسب باللغة التى يستخدمها البشر أو بواسطة اللغة التى يتعامل بها الحاسب نفسه ، ومن هنا ظهرت فكرة التوفيق بين لغة البشر ولغة الآلة .

ومن المعروف أن أى لغة من اللغات يجب أن يكون لها القدرة على تمثيل الحروف والأرقام والعلامات الخاصة والعلامات الرياضية .

وقد مرت لغة التعامل مع الحاسب بعدة مراحل مختلفة هى (١) :

مرحلة لغة الآلة .

مرحلة اللغات الرمزية .

مرحلة اللغات ذات المستوى الرفيع .

ولكل مرحلة من هذه المراحل طبيعة مختلفة عن الأخرى وارتبطت كل مرحلة ارتباطا وثيقا بتطور استخدام وتصنيع الحاسبات نفسها ، فمثلا بالنسبة للمرحلة الأولى من استخدام الحاسبات كانت لغة الآلة هى المستخدمة .

ومع تطور الحاجة الى استخدام الحاسبات ولصعوبة التعامل مع الحاسبات بلغة الآلة ، ظهرت الحاجة الى لغة أخرى ، ومن هنا ظهرت اللغات الرمزية التى سهلت الى حد ما التعامل مع الحاسبات ولكن انتشار الحاسبات ظل محدودا .

---

(1) Martin Lipschutz, Ibid,

ومع استمرار التطور العلمى وتطور المعلومات والحاجة الى استخدام الحاسبات فى تطبيقات كثيرة فى مختلف المجالات ، ظهرت اللغات ذات المستوى الرفيع ، والتى ساعدت الى حد كبير فى تسهيل التعامل مع الحاسبات مما أدى الى انتشار الحاسبات وتطبيقاتها .

وبظهور اللغات ذات المستوى الرفيع - بالاضافة الى اللغات الرمزية - اصبحت عملية التعامل مع الحاسب أسهل نسبيا لأن لغة التعامل أصبحت قريبة الشبه جدا بلغة البشر ، وانتقل العبء الى الحاسبات الالكترونية التى كان عليها أن تقوم بتحويل البرامج المكتوبة باللغات الرمزية أو الغات ذات المستوى الرفيع الي لغة الآلة التى يتعامل بها الحاسب وذلك بواسطة برامج خاصة تعدها الشركات المنتجة للحاسبات الالكترونية . ويسمى البرنامج الذى يقوم بالتحويل من اللغات الرمزية واللغات ذات المستوى الرفيع الى لغة الآلة ببرنامج « المترجم » وبظهور برنامج المترجم انتشرت اللغات ذات المستوى الرفيع ، مما كان له أثر كبير فى انتشار الحاسبات الالكترونية عن طريق التطبيقات الناتجة التى تمت وأمكن بواسطتها حل كثير من المشكلات .

وقد تم تصميم اول برنامج ترجمة فى شركة يونيفاك عام ١٩٥٢ وتم تطوير برامج الترجمة فى نفس الشركة عام ١٩٥٩ . وأمكن بعد ذلك عمل برامج ترجمة تعمل فى أكثر من جهاز بالاضافة الى عمل برامج ترجمة لكل نوعية من التطبيقات التجارية وبرامج ترجمة اللغات العلمية المستخدمة فى حل المشاكل والتطبيقات العلمية وبرامج ترجمة للغات المشتركة المستخدمة فى حل التطبيقات والمشاكل العلمية والتجارية .

● لغـــة الآلة : **Machine Language**

هى اللغة التى تستخدم الأرقام الثنائية فى التعبير عن الأوامر المختلفة التى يتكون منها البرنامج وكذلك البيانات وقد صاحبت هذه اللغة ظهور الحاسب الألكترونى ٠ وكان مصمموا هذه الآلات هم الذين يقومون بتصميم البرامج مما أدى الى صعوبة فهم تلك اللغات وبالتالى عدم انتشار الحاسبات الألكترونية التى صنعت أساسا لحل المشاكل التى يقابلها البشر ٠

ومن عيوب هذه اللغـــة :

— جميع الأوامر تكون مكتوبة بواسطة الأرقام الثنـــائية وهى طريقـــة غير عملية فى كتابة البرامج ٠

— صعوبة الفهم بالنســبة للاشـــخاص الذين يريدون قراءة أى برنامج مكتوب بلغة الآلة ٠ فهذه العملية تكون شبه مستحيلة لأن البرنامج ، كما ذكرنا سابقا ، يكون عبـــارة عن مجموعة من الأرقـــام الثنـــائية ولا يحتوى على أية حروف أو رموز ٠

— على مخطط البرامج وحده أن يقـــوم بعملية ترتيب الأوامر منطقيـــا طبقا لسير البرنامج ٠

— تحتاج الى كتابة الأوامر بالتسلسل الذى بواسطته سيتم التنفيذ ٠

— يحتاج مخطط البرامج الى أن يعرف الحـــاسب الذى يقوم بكتـــابة البرنامج له معرفة تامة بجميع امكانياته وتفاصيله ٠

ويمكن أن نقـــول بأن لهذه اللغة ميزة واحـــدة فقط الا وهى أنهـــا لا تحتاج الى ترجمة حيث أنها مكتوبة باللغة التى يستطيع الحـــاسب أن يتعامل معها مباشرة ٠

● اللغـات الرمزية : Symbolic Language

نتيجة للصعوبات البالغة التى نتجت عن استخدام لغـة الآلة فقـد قامت الشركات المنتجـة للحاسبات الالكترونية باختراع اللغـات الرمزية تذليلا لهذه الصعوبة ، وللمساعدة على انتشار الحاسبات .

وتعتبر هذه اللغات مرحلة وسطى بين لغة الآلة واللغات ذات المستوى الرفيع . وتستخدم هذه اللغة خليطا من بعض الأرقام والرموز والعلامات وذلك عن طريق اعطاء اسماء للاوامر المختلفة للالة وأسماء لأماكن التخزين الرئيسية . وتختلف الرموز المستخدمة باختلاف الشركات المنتجـة وطراز الحاسب ، وتحتاج هـذه اللغات الى مترجم لترجمتهـا الى اللغـة التى يتعامل بها الحاسب (لغة الآلة) وذلك بواسطة برنامج ترجمة خاص .

وتمتاز اللغات الرمزية عن لغة الآلة بالآتى :

— سهولة التعلم حيث أنها تحتوى على مجموعة من الرمـوز والحروف ممـا يسهل تعلمها وفهمها نسبيا .

— تخفيض نسبة الأخطاء وسهولة تصحيح الاخطاء .

ومن أمثلة اللغات الرمزية :

● لغـة البلان :

ابتكرت هذه اللغة شركة ICL الانجليزية لتستخدم مع اجهزتهـا طراز (١٩٠٠) ولهذه اللغة أربعة مستويات هى (بلان ١) ، (بلان ٢) (بلان ٣) ، (بلان ٤) .

ويرجع تعدد مستويات هذه اللغة لتطوير حاسبات شركة ICL من حيث حجم الذاكرة الداخلية ووجود او عدم وجود وحدات التخزين المساعدة أو الثانوية فمثلا نجـد أن بلان ١ تحتاج الى حجم أقـل فى التخزين من المستويات الأخرى .

وتتميز لغة البلان بجميع مستوياتها بالمميزات الآتية :

- تسخدم أوامر رمزية يسهل تذكرها .
- تسخدم أسماء رمزية للعناوين .
- تحتوى على موجهات رئيسية للرقابة على ترجمة البرامج .
- لها القدرة على التعامل مع البرامج الفرعية بمختلف أنواعها .
- امكان استبدال البيانات الموجودة بالذاكرة بأخرى جديدة .

وتتفاوت مميزات وامكانيات كل مستوى من مستويات هذه اللغة ، فمثلا (بلان ٢) أكثر تطورا من (بلان ١) ، وأيضا (بلان ٣) أكثر تطورا منهما معا ، ويجمع (بلان ٤) جميع خصائص المستويات الثلاثة السابقة مع اضافة امكانية جديدة تزيد من فاعلية هذه اللغة فى تشغيل البيانات .

● لغة نيت ٣ : NEAT 3 Language

ابتكرت شركة « ناشيونال » لآلات تسجيل النقد NCR هذه اللغة لتناسب مجموعة من أجهزتها الحاسبة .

وتتميز هذه اللغة بما يلى :

- بساطة التصميم مما أدى الى سهولة تعلمها نتيجة لأنها تستخدم عبارات أو كلمات لها معنى وأدى ذلك فى نفس الوقت الى تخفيض الوقت اللازم لتعلمها .
- سهولة الترموز .
- سهولة تعديل الأخطاء .
- سهولة العرض .

— ذات كفاءة عاليـة فى تخفيض الوقت اللازم لتصميم البرنامج كمـا تخفض تكاليفه .

● اللغات ذات المستوى الرفيع : High - level Language

نظرا للعيوب الموجودة فى الغـات الرمزية فقـد قامت مجموعة من العلماء بتطوير تلك اللغات لجعلها أكثر سهولة فى التعامل ، مع مراعـاة العيوب الخاصة باللغات الرمزية ، والغرض من تطوير اللغات هو تسهيل وتبسيط عمل مخططى البرامج ، وقد تم تحقيق ذلك فعـلا فقـد أثبتت الدراسات التى أجريت ان استخدام اللغات ذات المسـتوى الرفيع والتى يسميها البعض باللغات قريبة الشبة باللغات العـادية الى تخفيض الوقت اللازم لكتابة البرنامج بنسبة كبيرة بالاضافة الى تقليل الاخطاء فى الترميز وسهولة اكتشاف تلك الأخطاء فور وقوعها مما يوفر كثيرا فى وقت تشغيل البرامج . وقد ساعدت أيضا اللغات ذات المستوى الرفيع عـلى استخدام البرامج فى أكثر من آلة بعد أن كان يصعب القيام بهـذا حيث كان لـكل آلة طريقة مخصوصة لكتابة البرامج الخاصة بها .

وتنقسم هذه اللغات من حيث الغرض منها الى لغات علمية ولغـات تجارية ولغات مشتركة بمعنى انه اذا أردنا التعامل مع الحاسب لحل مشكلة تجارية فانه لابد من ان يقوم مخططى البرامج بكتابة البرنامج باحـدى اللغـات التجارية .

وهـذه التقسيمات ساعدت كثيرا مخططى البرامج فى عملهم ونقلت العبىء على الحاسبات نفسها حيث يكون على برنامج المترجم أن يقـوم بتحويل تلك اللغات الى اللغة التى يفهمها الحاسب وهى لغة الآلة .

واللغات ذات المسـتوى الرفيع لا ترتبط بالة واحـدة وانمـا يمكن استخدامها فى آلات عديدة ، وأصبحت اللغة ترتبط بنوعية المشاكل اكثر من

أرتباطها بآلة معينة بالذات فمثلا يوجد لغات لحل المشاكل والتطبيقات العلمية وأخرى لحل المشاكل والتطبيقات التجارية وهكذا الارتباط بنوعية المشاكل أكثر منه بنوعية الآلة .

وتتميز اللغات ذات المستوى الرفيع بما يلى :

- تستخدم كلمات وتعبيرات مشابهة للكلمات والتعبيرات التى يستخدمها الانسان .
- عدم الارتباط بآلة معينة مثل اللغات الرمزية .
- سهولة التعليم وسهولة كتابة البرامج وذلك نظرا لانها تستخدم كلمات مشابهة لتلك التى تستخدم فى الحياة العاملة للانسان .
- لا تحتاج عملية تغيير الحاسب بحاسب آخر الى تغيير كبير فى البرامج وذلك لأن هذه اللغات مصممة أساسا لحل مشاكل من نوعية معينة وليست لنوع معين من الآلات .
- سهولة اكتشاف الأخطاء وسهولة تعديلها وتصحيحها .
- توفير الوقت اللازم لكتابة البرامج والوقت اللازم لتشغيلها على الآلة .
- توفير الجهد الذى كان يقوم به محللى ومخططى البرامج فى أثناء كتابتهم للبرامج بلغة الآلة أو باللغة الرمزية .

وفيما يلى عرض مختصر لبعض من هذه اللغات .

● **لغة الكوبول : COBOL..**

طلبت وزارة الدفاع الأمريكية من شركات الحاسبات الألكترونية فى عام ١٩٥٩ تصميم لغة تجارية يمكن استخدامها مع أنظمتها الالكترونية المختلفة . وقد عقد مؤتمر نتيجة لذلك لوضع مواصفات تلك اللغة التجارية والتى سميت بلغة الكوبول وهو اسم مشتق من
Common Busieness Oriented Language.

ولغة الكوبول لا ترتبط بحاسب معين لشركة معينة وانما تصلح لأى حاسب ولأى شركة من الشركات المنتجة لهذه الحاسبات ، وقد صممت لحل المشاكل التجارية .

وبدأ ظهور هذه اللغة فى نهاية عام ١٩٥٩ وقد أجرى عليها عدة تعديلات تعتبر تطويرا لها من حيث زيادة امكانياتها وكفاءتها فى عام ١٩٦٠ ، ١٩٦٣ وكان آخرها عام ١٩٦٨ وعام ١٩٧٤ .

وقد ساعد على انتشار تلك اللغة اصرار الحكومة الأمريكية على التعامل بها فى حاسباتها ولذا أصدرت أوامرها بعدم شراء أية أجهزة حاسبات الكترونية غير مزودة ببرنامج لترجمة لغة الكوبول .

وفيما يلى عرض مبسط لتلك اللغة التى تنقسم الى أربعة اقسام رئيسية :

القسم التعريفى : IDENTIFICATON DIVISION

ويختص هذا القسم بتعريف البرنامج وذلك باعطائه اسم بالاضافة الى اسم مخطط البرامج وأيضا عنوان المشكلة المطلوب حلها والتاريخ وبعض البيانات الأخرى .

ويعتبر اسم البرنامج جزءا اجباريا لابد من كتابته فى هذا القسم ، خلاف ذلك فهو اختيارى ، بمعنى أن لمخطط البرامج الحرية فى كتابته من عدمه .

القسم البيئى (الوسيط) : ENVIRONMENT DIVISION

وينقسم هذا الجزء الى جزئين :

الجزء الأول :

خاص بتحديد نوع الحاسب الالكترونى المستخدم فى حل المشكلة .

الجزء الثانى :

خاص بتحديد وحدات الادخال والاخراج من والى الملفات الخاصة بالادخال والاخراج اللازمة للتشغيل .

قسم توصيف البيانات : DATA DIVISION

يحتوى هذا القسم على جزئين : أولهما اجبارى ، والثانى اختيارى . الجزء الاجبارى يختص بتوصيف البيانات الداخلة والخارجة من حيث اسمها ونوعها (أرقام / حروف / خليط ما بين الحروف والأرقام) والمساحات التى يشغلها كل بيان على حدة (حجم الحقل لكل بيان) بالاضافة الى شكل البيانات والنتائج الخارجة نتيجة لعمليات البرنامج أى شكل المخرجات والمساحات التى تشغلها والمسافات الموجودة بين كل حقل وآخر . . الخ .

أما الجزء الاختيارى فهو خاص بالنتائج الوسيطة التى تنشأ نتيجة تشغيل البرنامج ولا تكون موصفة فى المدخلات أو المخرجات .

القسم التنفيذى PROCEDURE DIVISTON

ويختص هذا القسم بالأوامر اللازمة لتشغيل البرنامج ولحل المشكلة ، بمعنى أنه يحتوى على التعليمات التى يتبعها الحاسب فى حل المشكلة موضوع البرنامج بالتسلسل المنطقى الذى يراه مخطط البرامج مناسبا . ويمكن ان ينقسم هذا القسم الى مجموعة من الفقرات تختص كل منهما بمجموعة أوامر متشابهة لتنفيذ عدد من الأوامر .

مزايا لغة الكوبول :

تعتبر لغة الكوبول من أكثر اللغات انتشارا وشيوعا واستخداما فى الحاسبات الكبيرة حيث تمثل التطبيقات التجارية نسبة كبيرة من استخدامات الحاسب ، وبما أن لغة الكوبول هى أكثر اللغات التجارية استخداما لذا يظهر مدى أهميتها .

وتتميز لغـة الكوبول بما يلى :

— سهولة التعلم : حيث أنها تستخدم الحروف والكلمات الانجليزية فى أوامرها ممـا يسهل تعلمها وفهمها فمثلا كلمة READ تعنى اقرأ ،

وكلمة WRITE تعنى اكتب وتستخدم الكلمتين كاوامر ، الأولى خاصة بادخال البيانات والثانية خاصة باخراج النتائج .

— كفاءة وامكانيات عالية فى تشغيل البيانات الأبجدية والرقمية والأبجدية الرقمية . فكما هو معروف أن جميع التطبيقات التجـارية تحتوى على كميات ضخمة من البيانات بمختلف أنواعها (أبجدية / رقمية/ وأبجدية رقمية) وبالتالى فقد أثبتت لغة الكوبول كفاءة عالية جدا فى التعامل مع الكميات الهائلة والنوعيات المختلفة من البيانات بدون صعوبات أو مشاكل ، مما أدى الى سرعة انتشارها واستخدامها بحيث أصبحت لغـة الكوبول من أنسب اللغات فى التعامل مع التطبيقـات التجارية ، وهذا مـا يميزها عن غيرها من اللغات مثـل الفورتران والالجول .

— تشتمل لغة الكوبول على امكانية عالية لكتابة التقارير ولعمليات الفرز المختلفة ، فهى تتيح لمستخدمها قدرة كبيرة فى عمليات فرز البيانات طبقا للتسلسل الذى يراه مخطط البرامج مناسبا لحـل المشـكلة ، بالاضافة الى عمليات ترتيب سجلات البيانات بالملفات المختلفة .

وتضيف امكانية كتابة التقارير للمبرمج خاصية هامة حيث انه يتعامل مع التطبيقات التجارية التى تحتاج دائمـا لكتابة التقارير بطريقة معينة من حيث ترتيب البيانات والمعلومات والقيام بعمل عناوين مناسبة وعناوين للصفحات وأرقامها . . الخ .

عيوب لغـة الكوبول :

ـ لغة وصفية طويلة ، يعتبر هذا من اكبر عيوب هذه اللغـة حيث أنها تستخدم كلمات كثيرة وبعضها زائد عن الحاجة ومكرر بالاضـافة الى أن عملية التوصيف فى الأقسام المختلفة فيها نوع من التكرار أكثر من اللازم ، فعلى سبيل المثال استخدام أسماء الملفات وتكرارها فى القسم الثانى والثالث والرابـع ٠

ـ كثرة الأخطاء ، نظرا لتعدد وتكرار الكلمات بالاضافة الى طـول تلك الكلمات فان ذلك خلق مشاكل كثيرة خصوصا فيما يتعلق بتسجيل تلك البيانات أو ادخالها الى الحاسب بأى طريقة أخرى كمـا أدى ذلك الى زيـادة الوقت والأخطـاء فى عمليـة الترميز فمثلا من المعروف ان اى خطأ فى كتابة اى كلمة أو حروف يؤدى الى توقف تنفيذ البرنامج كله ، فلو تصورنا أن هذه اللغة تحتوى على كلمات كثيرة جدا لأمكن لنـا ان نتصور كمية الأخطاء المحتمل حدوثها وبالتالى مدى الأعطال الناجمة عن ذلك ٠

ـ صعوبة قواعد اللغـة ، تحتوى هذه اللغة على اومر متاشبهة خاصة فيما يتعلق بالأوامر الحسابية ممـا يزيد من تعقيدها بالاضافة الى صعوبة تركيب الكلمات وتعدد المسافات المطلوب تركهـا بين كل كلمة واخرى مما يزيد من صعوبة تعلم اللغـة بالاضافة الى صعوبة الترميز ٠

ـ ضعف فى قدرات اللغـة الرياضية ، فهى لا تستخدم الدوال الرياضية مثل اللوغاريتمات والنسب المثلية المختلفة ، بالاضافة الى صعوبة تعاملهـا مع المعادلات الرياضية المعقدة ٠

● **لغـة التقارير R. P. G**

ابتكرت هـــذه اللغـــة شركـــة IBM ويشـتق اسمهـــا من كلمـــة REPORT PROGRAM GENERATOR وقد استخدمتها الشركة لعدد

من الحاسبات التى تنتجها وتختص تلك اللغة باستخراج التقارير التجارية والتى تستخدم فيها العديد من البيانات الداخلة والخارجة والقليل جدا من العمليات الرياضية والمنطقية ٠

مميزات اللغــة :

— سهولة التعلم ، حيث أن هذه اللغة مصممة أساسا لكتابة التقــارير ، فقد زودت بمجموعة من النتائج التى يطلق عليها كشوف المواصفات وكل نموذج يختص بمواصفات معينة ٠

فمثــلا ، الكشف الأول : يختص بوصف الملف ٠

الكشف الثــانى : يختص بالبيانات الداخلة ٠

الكشف الثالث : يختص بالعمليات الحســابية ٠

الكشف الرابــع : يختص بالنتائج ٠

الكشف الخامس : يختص بعدد الأسطر ٠

الكشف السادس : يختص بالتوسع فى الملفات ٠

وهذه النماذج تزود مصمم البرنامج بعناوين واضحة للاعمدة فمثــلا النماذج الخاصة بوصف الملف تحتوى على أعمدة تختص باسم الملف نوعه ، ميزته ، وتساعد هذه العناوين مخطط البرامج فى كتابة الأوامر الخــاصة بهذه الأعمدة بسهولة ٠

— لغــة تجارية ممتازة ، حيث أن الأعمال التجارية تحتاج دائما الى كتابة التقارير وهذه اللغة صممت أساسا للمساعدة فى تحقيق هذا الهدف ٠

عيوب لغــة التقارير :

— لغــة محدودة الانتشار ، حيث أنها خاصة ببعض حاسبات شركة

فقط ، بمعنى أنها لا تستخدم الا فى هذا النوع فقط من الحاسبات فاذا كانت احدى الشركات تستخدم جهاز آخر غير حاسبات IBM فانها لا تستطيع استخدام هذه اللغة .

— لا تستخدم الا فى العمليات التجارية ، كتابة التقارير فقط حيث أن امكانياتها الرياضية محدودة جدا .

— قواعد الترميز جامدة غير مرنة حيث يتطلب الأمر الالتزام بوضع المسافات فى أماكن محدودة ووضع بيانات محددة فى أعمدة معينة بكشوف معينة مما يجعل اللغة تتصف بعدم المرونة بالاضافة الى اضافة العبء على مخطط البرامج .

● لغة الفورتران : FORTRAN

هى احدى اللغات العلمية واشتق اسمها من كلمة
FORMULA TRANSLAITOR

وتم ابتكراها اصلا للاغراض العلمية والرياضية عام ١٩٥٤ حيث بدأت شركة IBM فى تلك المهمة ونجحت عام ١٩٥٧ فى تحقيق ذلك . الا أن استخدامها الآن اصبح ليس مقصورا على شركة أى . بى . ام وحدها ولكن يتم استخدامها فى جميع الحاسبات الالكترونية سواء كانت كبيرة أم صغيرة.

وقد مرت هذه اللغة بعدة تطورات منذ أن ابتدات الشركة فى ابتكراها ، وكانت أولى مجهودات الشركة أن صممت لغة فورتران ١ وتم ادخال عدة اضافات على اللغة عام ١٩٥٨ وظهرت لغة فورتران ٢ ، فى عام ١٩٦٠ ظهرت فورتران ٣ ، وفى عام ١٩٦٣ ظهر ما يعرف باسم فورتران ٤ .

وبالرغم من أن هذه اللغة صممت لحل المشاكل الرياضية والعلمية ، الا أنها استخدمت فى حل كثير من المشاكل والتطبيقات التجارية .

مزايا لغـة الفورتران :

- سهولة التعليم حيث أن الأوامر التى تتكون منها تلك اللغة عبارة عن مجموعة من الصيغ الرياضية يمكن لأى شخص ملم بقواعد الجبر تعلمها ولذلك تستخدم فى التعليم الجامعى وفى مراكز البحوث المختلفة .

- امكانيات رياضية ومنطقية ممتازة ، لأن هذه اللغة ابتكرت أصلا لحل المشاكل الرياضية التى تعتمـد على المعادلات الرياضية والمعـادلات الرياضية والمعادلات المنطقية ولذلك فهى تملك امكانيات رياضية ومنطقية هـائلة .

- سهولة الترميز ، تتميز هذه اللغة بسهولة الترميز لأنها لا تحتوى على قواعد جامدة - نسبيا - مثل بعض اللغات الأخرى ، كما نها لا تحتوى على كلمات كثيرة وطويلة .

عيوب لغـة الفورتران :

- صلاحية تلك اللغة محدودة فى التعامل مع البيانات الأبجدية والأبجدية الرقمية ، بعكس لغة الكوبول مثلا .

- القدرة المحدودة على طبع التقارير ولذا فهى غير مناسبة للعمليـات التجارية التى تستلزم طبع التقارير .

وعلى الرغم من عيوب لغة الفورتران وبعض الانتقادات التى توجه اليها ، الا أنها تعتبر من أكثر اللغات استخداما وشيوعا فى المجالات العلمية المختلفة مثل التحليل الاحصائى والمشاكل الكمية والبرمجة الخطية .. الخ . وهـذا مما يجعلها مناسبة أيضا للعلوم الادارية المختلفة .

● - لغـة البيسك : BASIC

نشأت معظم الأنواع المختلفة من اللغات بسبب الحاجة الى تخطيط

البرامج للحاسبات الرقمية وتختلف هـذه اللغات افتراضيا فى درجة صعوبتها وامكانياتها العامة والاغراض المستخدمة فيها • ولغة البيسك هى احدى هذه اللغات وأوامرها تشبه المعادلات الجبرية العادية وتستخدم بعض الكلمات الانجليزية للتعبير عن تنفيذ حدث معين مثل LET ' PRINT ' READ ' GOTO

ولهذا فان لغة البيسك لغة بسيطة وسهلة وسهلة الفهم وقريبة الشـبه الى اللغة المستخدمة فى التداول اليومى بين الناس وذلك على النقيض من بعض لغات تخطيط البرامج الأخرى ، وعلى الأخص لغـة الكوبول والتى يجد الدارس صعوبة كبيرة فى تعلمها واستيعابها ، واكثر من ذلك فان كثيرا من الأشخاص يجد أن لغة البيسك بها بعضا من التسلية تماثل تلك التى يتمتع بها فى حل الكلمات المتقاطعة •

ويسبب التشابه الكبير بين لغة البيسك والجبر العادى فان لغة البيسك على الخصوص ملائمة تماما لحل المشاكل العلمية فى مجال الرياضة والاحصاء والهندسة • • • الخ وعلى أى حال فان أستخدامات لغة البيسك ليسـت مقصورة على هذه المجالات بل يمكن استخدامهـا فى تطبيقات المجـالات التجارية والاقتصادية والاجتماعية • وكمـا ذكرنا من قبل تعتبر لغة البيسك اللغة الأساسية للحاسبات الدقيقة والتى تزايد انتشارها فى السنوات الأخيرة لرخص ثمنها وسـهولة استخدامها ، ومن ثم احتلت لغة مرتبـة الصدارة بين لغات تخطيط البرامج • وتنفرد لغة البيسك بمجموعة المزايا التـالية :

— تسمى لغـة البيسك اللغـة المرتبطة بالناس حيث أنها سـهلة التعلم وبسيطة الاستخدام وأى شخص يجيد التنظيم يمكنه دراستها بسهولة ويسر ولا تحتاج الى معرفة كبيرة باللغة الانجليزية أو الرياضيات •

- لغة البيسك لغـة مرنة وتسـمح لمخطط البرامج أن يغير البرنامج المكتوب بسهولة ومجهود قليل جدا .

- البيسك مناسب جدا للاستخدام فى نظام المشاركة الزمنية والذى يتيح للمستفيد استعمال أكبر الحاسبات الالكترونية بتكلفة بسيطة جدا .

- تعتبر البيسك لغة قياسية تصلح للعمل على مختلف أنواع الحاسبات الالكترونية حيث أنها غير مرتبطة بنوع الماكينة ولكن يحتاج الأمر فى بعض الأحيان الى بعض التعديلات الطفيفة .

- عملية تحويل برنامج البيسك الى برنامج بلغـة الماكينة عملية بسيطة لا تحتاج الى وقت كبير مثل اللغات الأخرى .

وبالرغم من ذلك فان لغة البيسك تناسب التعـامل مـع الحاسبات الدقيقة ، والتطبيقات التى تحتوى على حجم قليل من بيانات المدخلات والمخرجات .

٣/٣ حل المشكلات باستخدام الحاسب (١) .

يتم استخدام الحاسب فى حـل المشكلات وذلك من خـلال الخطوات التـالية :

(أ) اعداد النظم ، قبل اعداد برامج الحاسب .

(ب) اعداد برنامج الحاسب الالكترونى .

١ - تعريف المشكلة .

٢ - اعداد خرائط سير البرنامج .

(1) Robert Stern & Nancy Stern. Principles of data Processing. 1987. John Wiley & Sons Inc.

٣ ـ ترميز البرنامج ٠

٤ ـ ترجمة برنامج المصدر وتنفيذه ٠

٥ ـ توثيق البرنامج ٠

(أ) اعداد النظم ـ قبل اعداد برامج الحاسب :

الخطوة الأولى هى دراسة النظام :

ويقوم باعدادها محلل النظم فهو يدرس العمل بالمنشأة ثم يعيد تنظيمها فى عمليات ذات كفاءة عالية وعندئذ يوصى باستخدام جهاز الحاسب الالكترونى المناسب ٠/

وقد تتطلب مجموعة التطبيقات الموجودة بالمنشأة استخدام الحاسب الالكترونى لأداء وظائف معينة وذلك للحصول على المخرجات المطلوبة ٠

ويقوم محلل النظم بتزويد مخطط البرامج بالمتطلبات المحددة للعمل وبنماذج تصميم بيانات المدخلات ونماذج تصميم المخرجات ٠ وتظهر متطلبات العمل فى شكل يحدد كيف يمكن أداء العمليات للحصول على المخرجات المطلوبة ٠

(ب) اعداد برنامج الحاسب الالكترونى :

بعد أن يحدد محلل النظم مع القائمين على العمل ، المتطلبات الأساسية للعمل ، وبعد أن يراجع ويتأكد من دراسيته لكل مرحلة من مراحل العمل يقوم بتزويد مخطط البرامج بهذه الدراسة وعلى المخطط أن يستكمل هذه الدراسة ـ اذا لزم الأمر ـ بحيث يصبح على دراية تامة بالآتى :

- نوع وحجم كل حقل من حقول المدخلات ٠
- كمية البيانات الداخلة وعدد مرات تكرارها والأوساط المسجلة عليها ٠

- العمليات المطلوب اجراؤهـا عـلى المدخلات للحصـول عـلى المخرجات .
- الأساليب الواجب اتباعها لتنفيذ هذه العمليات .
- نوع وحجم كل حقل من حقول المخرجات .
- كمية بيانات المخرجات وعـدد مرات تكرارها والأوساط اللازمة لهـا .

١ - تعريف المشكلة :

يقوم محلل النظام بتحديد المشكلة ، ويقدم تقرير عن دراسة تحديد المشكلة ، وبعد موافقة الادارة المعنية على هذا التحديد يقوم مخطط البرامج بتعريف المشكلة حتى يستطيع تحديد الخطوات التى يجب اتباعها فى كتابة البرامج للحصول على النتائج المطلوبة .

٢ - رسم خرائط سير البرنامج :

بعد تعريف المشكلة يقوم مخطط البرامج بوضع صورة عامة لما سيقوم البرنامج بتنفيذه وكيف يتم التنفيذ ، وقبل كتابة أوامر البرنامج يجب على مخطط البرامج ان يضع الخطوط الرئيسية للمنطق الذى يستخدمه فى كتابة البرنامج وبهذه الطريقة يضمن أن يحقق البرنامج المخرجات المطلوب الوصول اليها بأقل أخطاء .

والصورة المثلى لاعطاء صورة عامة عن المنطق المستخدم فى البرنامج هى رسم نموذج توضيحى يطلق عليه « خريطة سير البرنامج » التى توضح عناصر البرنامج بصورة متكاملة منطقيا . وتحتوى خريطة سير البرنامج على أشكال هندسية متعارف عليها ، تدل على وظائف محـددة مع شرح مختصر داخل كل شكل يوضح احدى خطوات البرنامج .

وهذه الاشكال تكون متصلة ببعضها بخطوط ، والتسلسل المرسومة به هذه الاشكال يوضح خط سير خطوات البرنامج والمنطق المتبع فى حل المشكلة .

وهدف خريطة سير البرنامج هو توضيح خطوات حل المشكلة بطريقة متتابعة منطقيا وذلك قبل الكتابة الفعلية لمجموعة الأوامر والتعليمات الخاصة بحل المشكلة .

٣ ـ ترميز البرنامج :

بعد أن يعد مخطط البرامج خريطة سير البرنامج يقوم بكتابة أوامر البرنامج باحدى لغات التعامل مع الحاسب ، ويجب أن تكون هذه الأوامر متوافقة منطقيا مع خريطة سير البرنامج حتى تضمن الحصول على المخرجات المطلوبة . وعادة ما تكتب أوامر البرنامج على نماذج خاصة تعرف بنموذج ترميز البرامج .

٤ ـ ترجمة برنامج المصدر :

يتم كتابة برنامج الحاسب باحدى اللغات ذات المستوى الرفيع ، وهذه اللغات تتصف بسهولة استخدامها ، ويلزم استخدام هذه اللغات وجود « برنامج المترجم » وهذا البرنامج يتم اعداده بواسطة الشركات المنتجة للحاسبات ، أما وظيفته فهى ترجمة البرامج المكتوبة باحدى اللغات ذات المستوى الرفيع الى لغة الآلة أى يقوم بترجمة وتحويل أوامر البرنامج الى لغة الآلة .

والبرنامج المكتوب باحدى اللغات ذات المستوى الرفيع يعرف باسم « برنامج المصدر » أما « برنامج الهدف » فهو البرنامج بعد تحويله وترجمته الى لغة الآلة بواسطة « برنامج المترجم » الذى تم اعداده للقيام بهذه

العمل . وبالتالى فالمدخلات الى برنامج المترجم هى برنامج المصدر أما مخرجات برنامج المترجم فهى برنامج الهدف .

وكل لغة من اللغات ذات المستوى الرفيع لابد من وجود برنامج مترجم خاص بها ، فاذا كنا نتعامل مع مشكلة تتطلب كتابة برامج بلغة الكوبول ، ففى هذه الحالة لابد من توافر برنامج المترجم Cobol Compilor لترجمة البرنامج المكتوب بلغة الكوبول الى لغة الآلة ، وهو بالطبع يختلف عن برنامج المترجم الخاص بلغة الفورتران Fortran Compilor الذى يقوم بترجمة البرنامج المكتوب بلغة الفورتران الى لغة الآلة .

وبما أن كل طراز من الحاسبات له لغة الآلة الخاصة به ، فانه بالتالى يكون له برامج الترجمة الخاصة به ، ومن هنا فان مترجم لغة الكوبول للحاسب من طراز IBM/360 يكون مختلفا عن مترجم لغة الكوبول للحاسب من طراز Honeywell 200 .

وبرنامج المترجم عادة هو برنامج مسجل على شرائط أو اقراص ممغنطة جاهزة للاستخدام بواسطة الحاسب ، وعند ادخال برنامج المصدر الى الحاسب (مدخلات) يبدأ برنامج المترجم فى ترجمته الى لغة الآلة ، وينتج عن ذلك الآتى :

- برنامج الهدف بلغة الآلة مكافئا لبرنامج المصدر .
- قائمة مطبوعة ببرنامج المصدر ، وتكون سهلة الاستخدام لمخطط البرامج لتحديد الأخطاء وتصحيح منطق البرنامج .
- قائمة باخطاء البرنامج ، فاى خطأ فى الترجمة سواء كان فى قواعد اللغة أو فى منطق البرنامج ، يطبع فى القائمة المطبوعة لبرنامج المصدر وبالتالى يسهل على مخطط البرنامج تصحيح الخطأ .

وبعد ان يصحح مخطط البرامج الاخطاء التى توجد فى برنامج المصدر يقوم باعادة ادخال البرنامج مرة أخرى للتشغيل للحصول على المخرجات الصحيحة • وبعد أن يتأكد المخطط من عدم وجود أخطاء فى برنامج المصدر يقوم بادخال البرنامج مرة أخرى وتنفيذه مع بيانات حقيقية •

ومن هنا يتضح لنا أن البرنامج المكتوب باحدى اللغات ذات المستوى الرفيع يتطلب خطوتين •

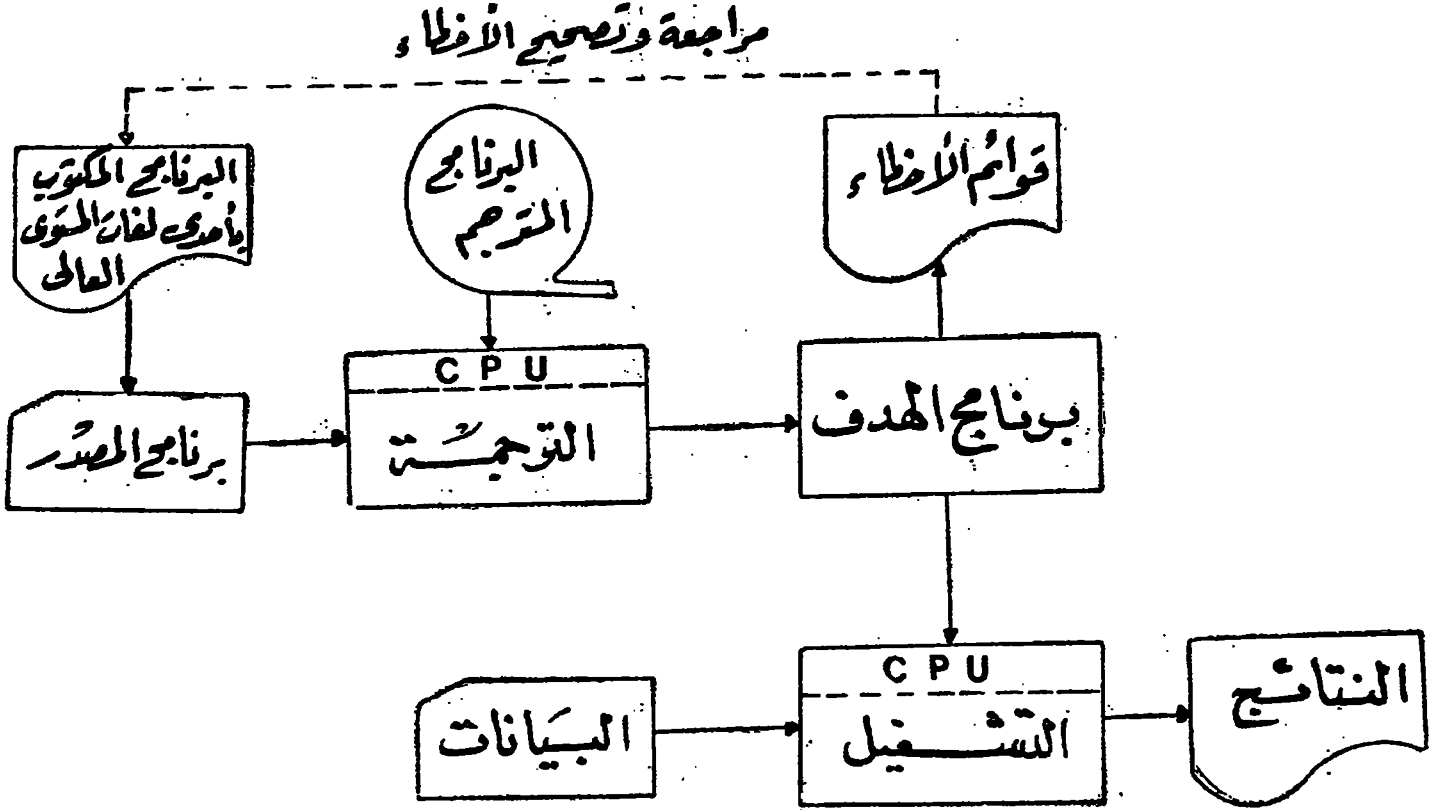
- الترجمة الى لغة الآلة •
- التنفيذ بواسطة البيانات الحقيقية للحصول على النتائج المطلوبة•

وبعد الحصول على المخرجات المطلوبة من الحاسب يتم مقارنتها مع المخرجات المتوقعة والمصممة بواسطة محلل النظم ، فاذا كان هناك اختلاف جوهرى يتم اعادة تشغيل البرنامج مرة أخرى بعد تعديله للحصول على المخرجات المطلوبة ، وكل هذه الخطوات موضحة فى شكل (٣/٣) •

٥ ـ توثيق البرنامج :

بعد تشغيل وتنفيذ البرنامج بنجاح على الحاسب وبعد الحصول على النتائج المتوقعة والمطلوبة يقوم مخطط البرامج بتحديد الفترات الزمنية اللازمة لتشغيل البرنامج مرة أخرى وأى تعديلات يتم اجراؤها مع تحديد كيفية اجراء هذه التعديلات •

ووثائق البرنامج هى مجموعة من المستندات المكتوبة التى تحقق الانتقال الطبيعى من مجموعة البرمجة (مخططى البرامج) الى مجموعة التشغيل •



شكل (٣/٣) خريطة تتابع العمليات للترجمة والتشغيل

ويجب أن تكون هذه الوثائق واضحة تماما وسهلة الفهم بالنسبة لمجموعة التشغيل حتى نتجنب كثرة الأسئلة لمخططى البرامج ، ووثائق البرنامج تحتوى على :

- تعريف المشكلة ، اى تعريف ما يقوم البرنامج بأدائه .
- خرائط سير البرنامج التى توضح خط السير المنطقى للبرنامج .
- نماذج تخطيط البيانات وشكل المدخلات وشكل المخرجات المطلوبة.
- طرق ووسائل الرقابة ، بمعنى تعريف ممن تستقبل بيانات المدخلات والى من ترسل بيانات المخرجات ومن المسئول عن اعداد اجماليات المستندات المستخدمة .
- طرق ووسائل الجدولة وتعريف متى تؤدى دورات التنفيذ على الحاسب وتعريف نوع دورة التنفيذ وتاريخ التنفيذ .
- طرق ووسائل التنفيذ ، تعريف واضح لما يجب أن يقوم به مشغل الحاسب فى كل مرحلة من دورات التنفيذ .
- المواصفات المطلوبة للشريط أو القرص من حيث تعريف اشكال العناوين الخارجية أو رءوس العناوين المطلوبة .
- قائمة قواعد الأخطاء من حيث توضيح ما الذى يجب على المشغل عمله فى حالة حدوث أخطاء معينة أو فى حالة حدوث توقف للبرنامج.

الباب الرابع

النظم العددية للحاسبات الالكترونية

Numbering Sytsems for Computers

النظم العددية للحاسبات الالكترونية
Numbering Sytsems for Computers

١/٤ مقدمـــــة

استخدم الانسان منذ قديم الأزل أصابع يديه فى العد ، ثم اهتدى بفطرته الى العلاقة بين الأرقام والأعداد ، وربما كان أسبق النظم العددية الى الظهور النظام العشرى نسبة الى ما يتضمنه من أرقام ابتداء من صفر الى ٩ ، وربما كانت هناك نظما عددية أخرى غير النظام العشرى وان اقتصر استخدامها فى مجالات مختلفة ، ولا عتبارات متباينة مثل النظام الخماسى الذى استخدمه الهنود الحمر قديما فى معاملاتهم ، والنظام الاثنى عشر (الدستة) الذى لازال مستخدما حتى اليوم فى بعض شئون التجارة والصناعة •

وقد ارتبط انتشار النظم العددية وتطورها ارتباطا وثيقا بتطـور المعلومات وطريقة الحصول عليها ومن ثم بتطور الآلات والمعدات التى واكبت الثورة الصناعية وما تلاها من اختراعات وكذلك فان العالم قـد واجه الحرب العالمية الأولى وما تمخض عنها من معدات وآلات احـدث من سابقتها مما اقتضته حالة الحرب وما بعدها ، وقد عاصر عالم الحرب العالمية الثانية اكتشاف تكنولوجيا جديدة أدت الى ظهور أجهزة وآلات أحدث من سابقتها حتى جاءت أخيرا ثورة الالكترونيات وما صاحبها من ابتكار آلات حاسبة الكترونية حيث اعتمدت فى بنائها على فكرة النظم العددية الثنائية فى البداية ثم تطورت الى طرز أخرى من الحاسبات التى تتبع النظام الثمانى أو النظام السادس عشر •

والنظم العددية المتداولة فى الوقت الحاضر هى :

١ ـ النظام العشرى ...... : Decimal Number System

٢ ـ النظام الثنائى .... Binary Number System

٣ - النظام الثمانى .... Octal Number Sysem

٤ - النظام السادس عشر .. Hexadecimal Number System

٤/٢ النظام العشرى Decimal Number System

يستخدم هذا النظام فئة الارقام Digits الاتية :

(O, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,)

ويمكن تكوين اى عدد او قيم من تلك الارقام منسوبة الى الاساس 10 حيث يتم بناء النظام العشرى من قيم المواضع (الاحاد ، العشرات ، المئات ، الالاف ، ...) من جهة اليمين لان قيمة كل موضع تعتمد على أساس النظام العددى وقيمة الاسس المرفوع اليه (وتكون الاسس فيمـا بينها متوالية عددية حدها الاول صفرا واساسها الرقم ١) كما يلى :

- موضع الاحاد = 1 ($10^0 = 1$)
- موضع العشرات = 10 ($10^1 = 10$)
- موضع المئات = 10 ($10^2 = 10$)
- موضع الالاف = 1000 ($10^3 = 1000$)

ولذلك يمكن القول بأن قيم المواضع تكون متوالية هندسية حدهـا الاول 1 واساسها 10 .

مثـــال

يمكن تحليل العدد العشرى 7126 طبقا لقيم مواضعه كما يلى :

$$(7126)_{10} = (6x10^0) + (2x10^1) + (1x10^2) + (7x10^3)$$

$$= (6x1\ ) + (2x10\ ) + (1x100) + (7x1000)$$

$$= 6 + 20 + 100 + 7000$$

$$= 7126$$

النظام العشرى ، الاساسى 10

الارقـــام : 9. 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0

قيم المواضع : .... 10^3 10^4 10^2 10^1 10^0

10000 1000 100 10 1

العـــدد : 7 1 2 6

$$1000 \times 7 + 100 \times 1 + 10 \times 2 + 1 \times 6$$

$$7000 + 100 + 20 + 6$$

$$7126 =$$

٣/٤ النظام الثنائى : Binary System

تعمل جميع الحاسبات الالكترونية الرقميـة بالنظام الثنائى الـذى يستخدم رقمين فقط هما (0,1) واللذين يعبرا عن الحالتين : ON ، OFF حيث تمثل قيم المواضع كما يلى :

- الموضع الأول $2^0 = 1$
- الموضع الثانى $2^1 = 2$
- الموضع الثالث $2^2 = 4$
- الموضع الرابع $2^3 = 8$

والآن اذا اردنا معرفة العلاقة بين الأعداد العشرية التى يستخدمها الانسـان فى معاملاته اليومية بالأعـداد الثنائية المستخدمـة فى الحاسب الالكترونى ، اى أنه يمكننا شرح عملية التحويل من النظام العشرى الى النظام الثنائى كما يلى :

الارقـــام :	1 ، 0				
	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4
قيم المواضع :	1	2	4	8	16
العـــدد :	1	0	1	0	1

$$16 \times 1 + 8 \times 0 + 4 \times 1 + 2 \times 0 + 1 \times 1$$

$$16 + 0 + 4 + 0 + 1$$

$$21 =$$

ومن ثم يكون $(21)_{10} = (10101)_2$

٣/٣/٤ التحويل من النظام العشرى الى النظام الثنائى

لتحويل اى عدد من النظام العشرى الى النظام الثنائى نقوم باتباع الخطوات التالية :

١ ـ نقسم العدد العشرى على اساس النظام الثنائى 2 .

٢ ـ نعين قيمة الباقى من الخطوة السابقة (اقل من الاساس دائما) .

٣ ـ نستمر فى اجراء عملية القسمة المطولة وتعيين قيمة الباقى فى كل حالة حتى يصل ناتج القسمة الى الصفر .

٤ ـ تكون قيمة العدد الثنائى المكافىء هى قيم الباقى الناتجة من الخطوات المتتالية السابقة مقروءة من عملية القسمة الاخيرة الى القيمة الاولى .

ويمكن اجراء عملية التحويل من النظام العشرى الى النظام الثنائى للعدد $(21)_{10}$ كما يلى :

الباقى	العشرى	الأساس
	21	2
1	10	2
0	5	2
1	2	2
0	1	2
1	0	

$(21)_{10} = (10101)_2$

مثـــال آخـــر

اذا اردنا تحويل العدد العشرى 51 الى ثنائى نبدأ كما يلى :

الباقى	العشرى	الأساس
	51	2
1	25	2
1	12	2
0	6	2
0	3	2
1	1	2
1	0	

$(51)_{10} = (110011)_2$

١/٣/٤ التحويل من النظام العشرى الى النظام الثنائى

يمكن تحويل العدد الثنائى $(1\ 1\ 0\ 0\ 1)_2$ الى النظام العشرى كما يلى :

$$16 \times 1 + 8 \times 1 + 4 \times 0 + 2 \times 0 + 1 \times 1$$

$$16 + 8 + 0 + 0 + 1$$

$$= 25$$

اى أن العدد الثنائى $(11001)_2 = (25)_{10}$

ولتحقيق الاجابة السابقة نستنتج الجدول التالى :

	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	قيم المواضع
25 =	1	1	0	0	1	العدد الثنائى

والجدول التالي يوضح العلاقة بين الاعداد فى النظام العشرى وما يكافئها فى النظام الثنائي ٠

العشرى Decimal	Binary					الثنــائي
	... 2^2	2^4	2^3	2_2	2^1	2_0
	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	1	1	1
8	0	0	1	0	0	0
9	0	0	1	0	0	1
10	0	0	1	0	1	0
11	0	0	1	0	1	1
12	0	0	1	1	0	0
15	0	0	1	1	1	1
32	1	0	0	0	0	0

التمثيل الثنائى لأرقام النظام العشرى

٤/٤ النظام الثمانى : Octal System

تستخدم بعض الحاسبات الالكترونية الرقمية النظام الثمانى باعتباره نظاما وسطا بين النظامين العشرى والثنائى (الحاسبات الخاصة بشركة ICL) حيث تعبر قيم المواضع عما ياتى :

- الموضع الاول $8^0 = 1$
- الموضع الثانى $8^1 = 8$
- الموضع الثالث $8^2 = 64$
- الموضع الرابع $8^3 = 512$

ولتحويل العدد الثمانى (374_8) الى النظام العشرى نتبع الآتى :

الأرقـــام : (7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0)

قيم المواضع : 8^2 8^1 8^0

64 8 1

العدد الثمانى : 3 7 4

$$64 \times 3 + 8 \times 7 + 1 \times 4$$

$$192 + 56 + 4$$

$$= (252)_{10}$$

ونستنتج مما سبق ان : $(374)_8 = (252)_{10}$

١/٤/٤ التحويل من النظام الثنائى الى النظام الثمانى :

يمكن تحويل الأعداد الثنائية الى اعداد ثمانية بواسطة تقسيم العدد الثنائى الى مجموعات ثلاثية ، كل مجموعة تضم ٣ أرقام ثنائية متجاورة ـ

ابتداء من جهة اليمين ــ ثم يتم تحويل كل مجموعة ــ على حدة من الأرقام الثنائية الى ما يكافئها من ارقام ثمانية على اساس ان يتم ضرب أول رقم فى قيمة الموضع $2^0 = 1$ ، الثانى فى القيمة $(2^1 = 2)$ وثالث رقم فى القيمة $(2^2 = 4)$ ثم يتم جمع حاصل ضرب القيم الثلاث لينتج الرقم الثمانى المطلوب ويتكرر نفس العمل بالنسبة لكل مجموعة ثلاثية من الارقام الثنائية المتجاورة وفى النهاية تضم الأرقام الثمانية الناتجة معا لتكون العدد الثمانى المطلوب ٠

مثــــال :

أوجد العدد الثمانى الذى يكافىء العدد الثنائى $(101111011)_2$ ٠

الحـــل :

نبدأ اولا بتقسيم العدد الثنائى $(101111011)_2$ الى مجموعات ثلاثية من الأرقام الثنائية المتجــاورة من اليمين الى اليســار حيث تضم المجموعة الأولى (011) ، المجموعة الثانية (111) والمجموعــة الثالثة (101)

بعد ذلك تحول كل مجموعة ثنائية الى ما يكافئها من ارقام ثنائية وذلك بضرب كل رقم ثنائى فى قيمة الموضع المناظر له $(2^2\ 2^1\ 2^0)$

ففى المجموعة الأولى (011) تكون قيمة الرقم الثمانى المناظر هى :

$$1x2^0 + 1x2^1 + 0x2^2$$

$$= 1x1 + 1x2 + 0x4$$

$$= 1 + 2 + 0 = 3$$

وفى المجموعة الثانية (111) تكون قيمة الرقم الثمانى المناظر هى :

$$1x2^2 + 1x2^1 + 1x2^2$$

$$= 1x1 + 1x2 + 1x4$$

$$= 1 + 2 + 4 = 7$$

وفى المجموعة الثالثة (101) تكون قيمة الرقم الثمانى المناظر هى :

$1x2^0 + 0x2^1 + 1x2^2$

$= 1x1 + 0x2 + 1x4$

$= 1 + 0 + 4 = 5$

وعلى ذلك يكون العدد الثنائى $(101111011)_2$ مكافئا للعدد الثمانى $(573)_8$

ويمكن التاكد من صحة هذه النتيجة بتحويل كل من العدد الثمانى والعد الثنائى الى عشرى كما يلى :

اولا ـ تحويل العدد الثمانى $(573)_8$ الى عشرى :

$(573)_8 = (3x8^0 + 7x8^1 + 5x8^2)$

$= (3x1) + (7x8) + (5x64)$

$= 3 + 56 + 320$

$= (379)_{10}$

ثانيا ـ تحويل العدد الثنائى $(101111011)_2$ الى عشرى :

$(101111011)_2 = 1x2^0 + 1x2^1 + ox2^2 + 1x2^3 + 1x2^4 + 1x2^5 + 1x2^6$

$+ ox2^7 + 1x2^8$

$= 1x1 + 1x2 + ox4 + 1x8 + 1x16$

$1x32 + 1x64 + ox128 + 1x256$

$= 1 + 2 + 0 + 8 + 16 + 32 + 0 + 256$

$= (379)_{10}$

ويمكن التحويل ايضا من الثمانى الى الثنائى بان ناخذ العدد الثمانى وليكن $(573)_8$ مثلا وناخذ اول رقم جهة اليمين ثم نحوله الى

ثنائى بشرط ان توضع نتيجة التحويل فى ثلاثة مواضع ثنائية ثم ننتقل الى الرقم الثمانى التالى ثم الرقم الثمانى الثالث بنفس الطريقة .

اى ان الرقم $(3)_8 = (011)_2$ ، والرقم $(7)_8 = (111)_2$

والرقم $(5)_8 = (101)_2$

ثم نكتب ناتج تحويل الأرقام الثمانية الثلاثية بجانب بعضهم البعض من اليمين الى اليسار فيتكون العدد الثنائى المكافىء .

5	7	3
101	111	011

$(573)_8 = (101111011)_2$

٥/٣ النظام السادس عشر : Hexadecimal System.

يستخدم هذا النظام فى بعض الحاسبات الالكترونية الرقمية (الحاسبات الخاصة بشركة IBM) وتضم فئة الأرقام المستخدمة (9, 8, 7, 6, 5. 4, 3, 2, 1, 0) بالاضافة الى فئة الحروف الأبجدية الستة التالية :

(F, E, D, C, B, A) التى تقابل قيمتها الأرقام العشرية (15, 14, 13, 12, 11, 10)

وقيم المواضع المناظرة فى النظام السادس عشر هى :

- الموضع الأول $16^0 = 1$
- الموضع الثانى $16^0 = 16$
- الموضع الثالث $16^2 = 256$
- الموضع الرابع $16^3 = 4096$ ..

ولتحويل العدد السادس عشر $(17F3)_{16}$ الى النظام العشرى نتبع ما يلى :

النظام السادس عشر الأساس = 16

قيم المواضع : F, E, D, C, B, A, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3 2 1 0

الارقـــام :	16^3	16^2	16^1	16^0
	4096	256	16	1
العدد السادس عشر :	1	7	F	3

$$16^3 \times 1 + 16^2 \times 7 + 16^1 \times F + 16^0 \times 3$$

$$4096 \times 1 + 256 \times 7 + 16 \times 15 + 1 \times 3$$

$$4096 + 1792 + 240 + 3$$

$$= 6131$$

ونستنتج من ذلك أن : $(6131)_{10}$ $(17F3)_{16}$

١/٥/٤ التحويل من النظام العشرى الى النظام السادس عشر :

يتم التحويل من النظام العشرى الى النظام السادس عشر مباشرة باستخدام طريقة القسمة المطولة واعتبار الناتج الكامل لجميع قيم الباقى هو القيمة المكافئة للعدد العشرى المطلوب تحويله مثلما حدث فى عمليات التحويل من النظام العشرى الى كل من النظامين الثنائى والثمانى .

مثـــال :

حول العدد العشرى $(573)_{10}$ الى ما يكافئه فى النظام السادس عشر .

الحـــل :

الأساس	العدد السادس عشر	الباقى
16	573	
16	35	D
16	2	3
16	0	2

$(573)_{10} = (23D)_{16}$

تحقيق الاجابة :

$$(23D)_{16} = Dx16^0 + 3x16^1 + 2x16^2$$
$$= (13x1) + (3x16) + (2x256)$$
$$= 13 + 48 + 512$$
$$= (573)_{10}$$

٢/٥/٤ التحويل من النظام الثنائى الى النظام السادس عشر :

يتم تقسيم الأعــداد الثنائية الى مجموعات رباعية من الأرقام الثنائية المتجاورة ابتداء من جهة اليمين ثم تـحول كل مجموعة من الأرقام الثنائية الى ما يكافئها من ارقام فى النظام السادس عشر على اساس ان اول رقم فى المجموعة الرباعية يضرب فى قيمة الموضع الثنائى الأول($2^0 = 1$) والرقم الثانى يضرب فى ($2^1 = 2$) والرقم الثالث يضرب فى ($2^2 = 4$) والرقم الرابع يضرب فى ($2^3 = 8$) وكذلك الحال بالنسبة للمجموعات الرباعية الأخرى كل على حدة ٠

مثـــال :

حول العدد $(100110101110)_2$ الى ما يكافئه فى النظام السادس عشـــر ٠

الحـــل :

المجموعات الرباعية	1110	1010	1001
قيم المواضع الثنائية	8421	8421	8421
	E	A	9

٤/٥/٣ التحويل من النظام السادس عشر الى النظام الثنائى :

يمكن تحويل اى عدد من النظام السـادس عشر الى ما يكافئه فى النظام الثنائى وذلك باخـذ العدد السـادس عشر وليكن مثلا $(9AE)_{16}$ فناخذ اول رقم من جهة اليمين ونحوله الى النظام الثنائى بشرط ان تشغل قيمة التحويل اربعة مواضع ثنائية متجاورة لكل رقم من العدد السادس عشر اى ان $(E)_{16} = (1110)_2$ والرقم التالى $(A)_{16} = (1010)_2$ والرقم الثالث $(9)_{16} = (1001)_2$ ثم نكتب ناتج تحويل الأرقام الثلاثة متجاورين بعضهم البعض من جهة اليمين الى اليسار فنحصل على العدد الثنائى المطلوب :

E	A	9
1001	1010	1110

٤/٥/٤ التحويل من النظام السادس عشر الى النظام الثمانى :

يعتبر النظام الثنائى نظاما وسـطا بين النظامين السـادس عـشر والثمانى لذلك يتم تحويل النظام السادس عشر اولا الى النظام الثنائى بتحليل العدد السـادس عشر الى ما يكافئه فى النظام الثنائى ثم يتم ـ بعد ذلك ـ تحويل العدد الثنائى الى النظام الثمانى عن طريق ضم كل ثلاثة أرقام ثنائية معا فى حزمة ثلاثية واحدة ليتكون منها رقما ثمانيا واحدا ثم تضم الأرقام الثمانية من اليمين الى اليسار معا لتكون العدد الثمانى المطلوب .

٥/٥/٤ التحويل من النظام الثمانى الى النظام السادس عشر :

يتم اولا بتحليل العدد الثمانى الى ارقام ثنائية متجاورة عن طريق اعتبار كل رقم ثمانى (من اليمين الى اليسار) حزمة ثلاثية مكونة الأرقام الثنائية ذات المواضع 2^2 2^1 2^0 وبعد ذلك يتم تقسيم العدد الثنائى الناتج الى حزم رباعية (من اليمين الى اليسار) وتعتبر كل حزمة رباعية رقما واحدا من أرقام العدد السادس عشر كما سبق الاشارة اليه .

امثلة محلولة عن التحويلات بين النظم العددية :

١ - حول العدد العشرى $(53)_{10}$ الى ما يكافئه فى النظم التالية :

(أ) الثنائى (ب) الثمانى (جـ) السادس عشر

الحـــل :

(أ) التحويل من النظام العشرى الى النظام الثنائى :

الأســاس	العدد العشرى	البــاقى
2	53	
2	26	1
2	13	0
2	6	1
2	3	0
2	1	1
2	0	1

$(53)_{10} = (110101)_2$

(ب) التحويل من النظام العشرى الى النظام الثمانى :

الأســاس		العدد العشرى	الباقى
8		53	
8		6	5
		0	6

$(53)_{10} = (65)_8$

(جـ) التحويل من النظام العشرى الى النظام السادس عشر :

الأســاس		العدد العشرى	الباقى
16		53	
16		3	5
16		0	3

$(53)_{10} = (35)_{16}$

تحقيق الاجابة :

(أ) قيم المواضع :

32 16 8 4 2 1

العدد الثنائى :

1 1 0 1 0 1

$53 = 32 + 16 + 0 + 4 + 0$

(ب) قيم المواضع : 8 1

العدد الثمانى : 6 5

$53 = 48 + 5$

(جـ) قيم المواضع :

16 1

العدد السادس عشر :

3 5

$53 = 48 + 5$

٢ ـ حول العدد الثمانى $(253)_8$ الى النظام السادس عشر

الحــل :

(أ) التحويل من النظام الثمانى الى النظام الثنائى :

2	5	3
010	101	011

اى ان $(10101011)_2 = (253)_8$

(ب) التحويل من النظام الثنائى الى النظام السادس عشر :

1010	1011
8421	8421
A	B

اى ان

$(AB)_{16} = (10101011)_2$

$(253)_8 = (AB)_{16}$

تحقيق الاجابة :

قيم المواضع :

64	8	1
2	5	3

العدد الثمانى :

$171 = 128 + 40 + 3$

اى ان $(253)_8 = (171)_{10}$

قيم المواضع :

16	1
A	B

العدد السادس عشر :

171 = 160 + 11

اى ان $(AB)_{16} = (171)_{10}$

٣ – حول العدد السادس عشر $(ABC)_{16}$ الى النظام العشرى

الحـــل :

قيم المواضع :

256	16	1
A	B	C

العدد السادس عشر :

2748 = 2560 + 176 + 12

اى ان $(ABC)_{16} = (2748)_{10}$

٤ – حول العدد $(11010111)_2$ الى كل من النظام الثمانى والنظام السـادس عشر

الحـــل :

(أ) التحويل من النظام الثنائى الى النظام الثمانى :

011	010	111
421	421	421
—	—	—
3	2	7

تحقيق الاجابة :

2	2	7
011	010	111

(ب) التحويل من النظام الثنائى الى النظام السادس عشر :

1101	0111
D	7

تحقيق الاجابة :

1101	0111
D	7

اى أن $(D7)_{16} = (327)_8 = (11010111)_2$

٦/٤ العمليات الحسابية للنظم العددية :

١/٦/٤ الجمع الثنائى : Binary Addition.

عند اجراء اى عملية للجمع فى النظام الثنائى يلزم معرفة القواعد التاليـــة :

$$0 + 0 = 0$$
$$0 + 1 = 1$$
$$1 + 0 = 1$$
$$1 + 1 = 10$$

وتفسير القاعدة الأخيرة يعنى أن حاصل جمع 1 + 1 اى 2 وعنـد تمثيل الرقم 2 فى النظام الثنائى طبقا لقيم المواضـع نجـد انه يمثل بالعدد 10 .

مثـــال :

اجمع الرقمين العشريين 6 + 9 طبقا للنظام الثنائى .

الحـــل :

اولا : يتم تحويل كلا الرقمين العشريين الى ما يكافئهما فى النظام الثنائى كما يلى :

الباقى	الرقم العشرى	الاساس
	9	2
1	4	2
0	2	2
0	1	2
1	0	

الباقى	الرقم العشرى	الاساس
	6	2
0	3	2
1	1	2
1	0	

ثانيا : اجراء عملية الجمع الثنائى للرقمين كما يلى :

$$\begin{array}{r} 9 \\ +\ 6 \\ \hline 15 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1001 \\ +\ 110 \\ \hline 1111 \end{array}$$

ثالثا : تحقيق الاجابة :

ويمكن التحقق من الاجابة باستخدام الجدول التالى :

قيم المواضع	1	2	4	8	16	32	64	....
العدد الثنائى	1	1	1	1				....

قيمة كل موضع فى الرقم الثنائى المناظر لها والجمع نحصل

$(15)_{10}$ كما يلى :

$$1x1 + 1x2 + 1x4 + 1x8 = 15$$

لعددين العشريين 11 + 16 بالنظام الثنائى

تحويل كلا من الرقمين العشريين الى النظام الثنائى :

الأساس	العدد العشرى	الباقى
2	17	
2	8	1
2	4	0
2	2	0
2	1	0
	0	1

الأساس	العدد العشرى	الباقى
2	11	
2	5	1
2	2	1
2	1	0
	0	1

ثانيا ـ الجمع الثنائى :

$$\begin{array}{r} 10001 \\ +\ 1011 \\ \hline 11100 \end{array}$$

ثالثا ـ تحقيق الاجابة :

$$(0 \times 2^0) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^4)$$

$$= (0 \times 1) + (0 \times 2) + (1 \times 4) + (1 \times 8) + (1 \times 16)$$

$$= 0 + 0 + 4 + 8 + 16$$

$$= 28$$

٢/٦/٣ الطـرح الثنائى : Binary Subtraction

يلزم معرفة قواعد الطرح فى النظام الثنائى وهى :

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$0 - 1 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

- وتفسير القاعدة الثالثة من قواعد الطرح الثنائى هو الاتيان بالرقم 1 من الموضع المجاور ليضـاف الى القيمة الصفرية وهذا الرقم (1) قيمة تساوى حسابيا القيمة 2 وعند اجراء الطرح الثنائى يكـون حاصل الطرح الحسـابى $2 - 1 = 1$.

مثـــال :

اطرح العددين العشريين 15 - 19 بالنظام الثنائى

تحويل كلا العددين العشريين الى النظام الثنائى :

الباقى	العدد العشرى	الأساس
	19	2
1	9	2
1	4	2
0	2	2
0	1	2
1	0	2
	15	2
1	7	2
1	3	2
1	1	2
1	0	

. اجراء الطرح الثنائى :

10011	19	—
1111	15	
00100	4	

ـتخدام طريقة العدد المكمل : **Complement Subtraction**

ـصميم الدوائر الالكترونية المستخدمة فى الحاسبات الرقمية

ـط عمل هذه الدوائر فقد اكتشف العلماء أن من اليسير آداء

جميع العمليات الحسابية وذلك بتحويل جميع العمليات الحسابية المعروفة الى عمليات جمع وبالتالى امكن تصميم الدوائر الالكترونية المستخدمة فى تنفيذ هذه العمليات بدقة وسهولة .

وللسهولة فاننا نعطى تفسيرا للمثال التالى :

نفرض اننا نريد طرح العدد (18) من العدد (25) فى النظام العشرى فاننا نقوم بالآتى :

- نطرح العدد 18 من 100 ثم نضيف الناتج الى العدد 25 .

- العدد المكمل للعدد 18 هـو $100 - 18 = 82$

- وباضافة المكمل الى العدد $82 + 25 = 107$

- وباهمال الرقم الموجود فى اقصى اليسار (فى الموضع الذى قيمته مائة) نحصل على الاجابة الصحيحة لحاصل الطرح وهى 7 .

مثـــال آخـــر

المطلوب طرح العدد 180 من العدد 250 باستخدام العدد المكمل .

مكمل العدد 180 هـو $1000 - 180 = 820$

اضافة المكمل الى العدد 250 اى $820 + 250 = 1070$

وباسقاط الرقم 1 الموجود فى اقصى اليسار (فى الموضع الذى قيمته الفا) نحصل على الاجابة الصحيحة لحاصل الطرح وهى 70 .

الطرح الثنائى بطريقة المكمل :

بنفس الطريقة المتبعة فى المثالين السابقين لطرح الاعداد العشرية يتم تحويل عملية الطرح العادية الثنائية الى عملية طرح ثنائى بواسطة المكمل (اى ايجاد المكمل ثم تحويل الطرح الى جمع) .

مثـــال :

المطلوب ايجاد خاصل الطرح الثنائى للعددين العشرين 18 — 25

الحـــل :

تحويل الاعداد العشرية الى النظام الثنائى :

البــاقى	العدد العشرى	الأســاس
	25	2
1	12	2
0	6	2
0	3	2
1	1	1
1	0	

البــاقى	العدد العشرى	الأســاس
	18	2
0	9	2
1	4	2
0	2	2
0	1	2
1	0	

اجراء عملية الطرح الثنائى :

$$\begin{array}{r} 11001 \\ 10010 \\ \hline 111 \end{array}$$

اجراء عملية الطرح الثنائى بطريقة العدد المكمل :

نحول العدد المطروح وهو 18 والذى يساوى العدد الثنائى 10010 الى العدد المكمل باستبدال كل قيمة 0 بالقيمة 1 فى العدد الثنائى والعكس صحيح اى ان العدد المكمل للعدد الثنائى 10010 يصبح 01101 واستبدال علامة الطرح بعلامة الجمع ٠

اى ان عملية الطرح الثنائى بواسطة المكمل تصبح على الصورة الآتية :

$$\begin{array}{r} 11001 \\ +\ 01101 \\ \hline 100110 \end{array}$$

ثم نحذف القيمة 1 فى اقصى اليسار العدد الثنائى الناتج لتصبح قيمة الناتج هى 110 ثم نضيف القيمة 1 الى حاصل الجمع لنحصل على الناتج المطلوب كما يلى :

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0 \\ +\ 1 \\ \hline 111 \end{array}$$

مثـــال آخـــر

اطرح العدديين العشريين 53 — 43 بالنظام الثنائى بطريقة العدد المكمل ٠

الحـــل :

تحويل $(53)_{10}$ الى ثنائى :

الباقى	العدد العشرى	الأساس
	53	2
1	26	2
0	13	2
1	6	2
0	3	2
1	1	2
1	0	

تحويل $(43)_{10}$ الى ثنائى :

الباقى	العدد العشرى	الأساس
	43	2
1	21	2
1	10	2
0	5	2
1	2	2
0	1	2
1	0	

العدد المكمل للعد الثنائى $(101011)_2$ هـو 010100

باجراء الجمع الثنائى :

```
  110101
+ 010100
  ------
 1001001
     + 1
  ------
    1010
```

ناخذ الواحد الموجود فى اقصى اليسار ونجمعه على العدد كالآتى :

تحقيق الاجابة :

قيم المواضع	... 64 32 16 8 4 2 1
العدد الثنائى	.... 1 0 1 0

وبجمع حواصل ضرب كل قيمة فى موضعها نحصل على القيمة العشرية المناظرة للعدد الثنائى الناتج من عملية الطرح ويساوى 10 اى أن

$(10)_{10} = (1010)_2$

٣/٦/٤ الجمع الثمانى : Octal Addition

لاجراء عملية الجمع فى النظام الثمانى تتبع نفس الخطوات كما فى النظام العشرى غير ان الأساس هنا يساوى ٨ ويتضح ذلك من المثال التالى :

مثـــال :

المطلوب جمع العددين 35 + 46 بالنظام الثمانى

الحـــل :

بجمع الرقمين الأولين وهما (5 6) معا يكـون حاصل الجمع 6+5 = 11 وبما أن الأساس = 8 يصبح الناتج المطلوب للموضع الأول من المجموع مساويا 3 اى (11—8) وتنتقل القيمة الى الموضع الثانى لتضاف على مجموع الرقمين الثانيين وهما (3 ، 4) ليصبح المجموع مســاويا $(4+3+1)_8$ وبذلك يكون الناتج المطلوب للموضع الثانى مساويا O أى (8—8) وتنتقل القيمة 1 الى الموضع الثالث لحاصل الجمع النهــائى .

46 + 35 = 103

مثـــال آخــر :

اجمع العددين الثمانيين 777 + 456

الحـــل :

```
   1 1
   4 5 6
 + 7 7 7
 -------
 1 4 5 5
```

٤/٦/٤ الطـرح الثمانى : Octal Subtraction.

لاجراء عملية الطرح فى النظام الثمانى تتبع نفس الخطوات كما فى النظام العشرى مع اختلاف الأساس والمثال التالى يوضح خطوات الحل .

مثـــال :

المطلوب طرح العددين الثمانيين : ; = 37 — 126

الحـــل :

$$126 - 37 = 67$$

يطرح الرقم 7 من الرقم 6 غير جائز فيتم اضافة واحد من الموضع الثانى (وقيمته تساوى 8) الى قيمة الموضع الاول (8+6) وباجراء عملية الطرح اى (7 — 14) يصبح الناتج 7 فى الموضع الاول من حاصل الطرح ، وبطرح الرقم الثانى 3 من الرقم الثانى 1 ـ غـير جائز لذا يتم اضافة الرقم الثالث وقيمة موضعه تساوى 8 ؛ الى الرقم الثانى 1 فتصبح القيمة مساوية 9 وباجراء عملية الطرح أى (3 — 9) يصبح حاصل الطرح 6 .

$126 - 37 = 67$

٥/٦/٤ الجمع السادس عشر : Hexadecimal Addition

يتم اجراء عملية الجمع بنفس الطريقة مع الأخذ فى الاعتبار أن الأساس = 16

مثال :

اجمع العددين AB + 95 بالنظام السادس عشر .

الحل :

بجمع الرقمين (B 5) معا اى (5+11) والمجموع = 16 وتصبح قيمة الموضع الأول O اى 16 — 16 وتنتقل القيمة 1 الى الموضع الثانى لتضاف الى مجموع الرقمين (A 9) اى (9+10+1) لتصبح قيمة الموضع الثانى من المجموع مساوية 4 اى (16—20) وتنتقل القيمة 1 الى الموضع الثالث من المجموع ليصبح المجموع النهائى كما يلى :

$$95 + AB = 140$$

مثال آخر :

اجمع العددين 987 + CA7 بالنظام السادس عشر .

الحل :

```
  987
+ CA7
 ----
 163E
```

٦/٦/٤ الطـــرح السادس عشر : Hexadecimal Subtraction.

يتم اجراء عملية الطرح فى النظام السادس عشر بنفس الطريقة فى النظام العشرى مـع الأخـذ فى الاعتبـار أن الأسـاس هنا 16 كما فى الأمثلة التالية :

مثـــال :

اطرح العددين AF — 659 فى النظام السادس عشر

الحـــل :

يتم طرح الرقمين الأولين (F ' 9) حيث يكون (15—9) غـير جائز لذا تتم اضافة القيمة 1 من الموضع الثانى وتساوى 16 الى القيمة 9 لتصبح 25(16 + 9) وهنا يمكن اتمام عملية الطرح أى (25—15) ليصبح الموضع الأول من الناتج ذا قيمة A ويتم طرح الرقمين التالين (A—4) حيث يكون (10—4) غير جائز أيضا لذا تتم اضافة القيمة 1 من الموضع الثالث وتســاوى 16 الى القيمة 4 ليصبح 20 وتصبح عملية الطرح (10—20) ليصبح الموضع الثانى من الناتج ذا قيمة A ايضا ويصـير الموضع الثالث من الناتج 5 .

اى أن 659 — AF = 5AA

الباب الخامس

الحاسبات الشخصية

Personal Computers

الحاسبات الشخصية
Personal Computers

١/٥ مقـــدمة

خـلال أوائل السبعينات ، كانت الحيـاة فى مدينـــة لوس التوس Los Altos بالولايات المتحدة مثيرة ، حيث كان هناك طالبين باحـدى المدارس العليا فى هومستيد ، هماستيف جوبز وستيف وزيناك ، يعملان فى جراج ، وقد ابتكرا معـا جهازا الكترونيا ، وقد جمعـا حوالى ١٣٠٠ دولار عن طريق بيع سيارة فولكس واجن التى يمتلكها ستيف جوبز وبعض الآلات الحاسبة العلمية التى يمتلكهـا ستيف وزيناك ، ومن خلال هـذا المبلغ البسيط أستطاعا أن يبتكرا جهازا الكترونيا بسيطا ، وهو ما يعرف اليوم باسم أبل ٢ Apple 2 . واليوم يمتلك ستيف جوبز حوالى ١٥٠ مليون دولار ويمتلك ستيف وزيناك حوالى ٥٠ مليون دولارا .

وقد بدأ عصر الحاسبات الشخصية فى أواخر السبعينات ، وخـلال ١٩٧٩ ، قدر السوق الاجمالى للحاسبات الشخصية بحوالى ٤٠٠٠٠٠ وحدة تقريبا (١) ، وخلال ١٩٨٥ قدرت المبيعات من الحاسبات الشخصية بأكثر من ٣ر٥ مليون جهاز ، وقدرت الايرادات بحوالى ٤ بليون دولار(٢) . وتتعبر منشآت الأعمال الصغيرة المشترى الأساسى للحاسبات الشخصية أو الدقيقة ، وتقدر المبيعات السنوية بحوالى أكثر من ٢ بليون دولار ، أمـا

---

(1) Ralph M. Stair, Principles of Data Processing, 1984, Richard Irwin. — Inc.

(2) Ralph M. Stair, Ibid.

المكاتب والاستخدامات العلمية فيقدر استخدامهم للحاسبات الشخصية بحوالى بليون دولار سنويا ، كما تزايدت الاستخدامات المنزلية والمدرسية للحاسبات الشخصية وتقدر قيمة المبيعات لهذا القطاع بحوالى بليون دولار سنويا . ويتوقع أن تزيد نسبة المبيعات بحوالى ٤٠٪ سنويا ، فقد شبه أحد الخبراء نمو الحاسبات الشخصية بتوالد الارانب ، فهى تبدو فى أى مكان وتتزايد استخداماتها واعدادها بطريقة تفوق التصور .

وهناك مئات من الشركات المنتجة للحاسبات الشخصية والوحدات المساعدة لهـا ، وبعض من هذه الأنواع الهامة هى :

IBM

Apple Computer

Texas Instruments

Radio Shack (Tandy)

Dig'tal Equipment

NCR

Wang

Zenith

Mitra Computers

Copam

Ohio Scientigic

Sinclair

صخر

سلسبيل

Xerox

Atari

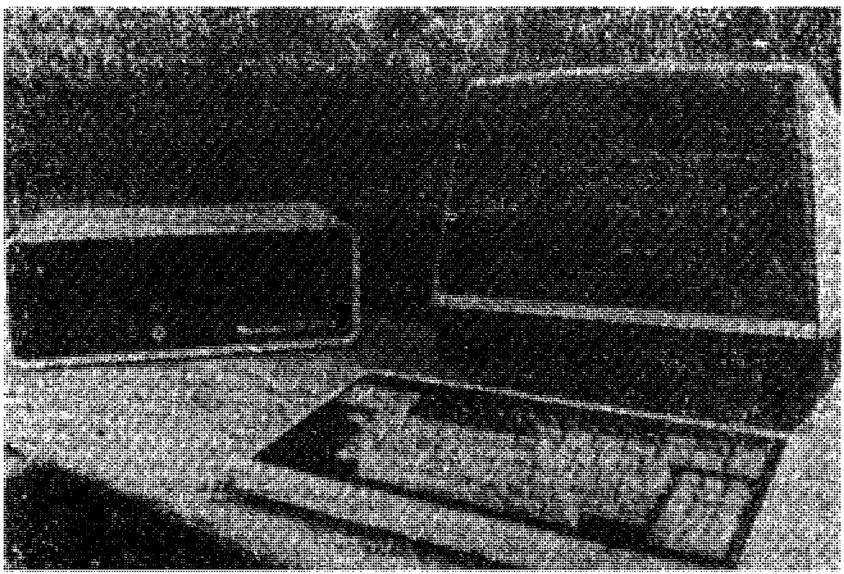
Hewlett Packard

Commodore

Northstar

Osbome

هذا بالاضافة الى أنواع أخرى كثيرة لم نذكرها ، ويوضح شكل (١/٥) نظام الحاسب الشخصى .



شكل (١/٥)نظام الحاسب الشخصى

وتسمى الحاسبات الشخصية كذلك بالحاسبات الدقيقة (الميكروكمبيوتر) وتتمتع بمزايا كثيرة عن الانواع الاكبر حجما وأغلى ثمنا ، واليوم ، معظم الحاسبات الشخصية تتكلف من ١٠٠٠ الى ٣٠٠٠ دولارا ، وهناك بعض الأنواع التى تتكلف أقل من ٥٠٠ دولارا للنظام الأساسي ، هذا بالاضافة الى أن هذا النوع من الحاسبات لا يحتاج الى

توصيلات اضافية ، وليس من الضرورى أن يكون لدينا نظام تحكم متطور للرطوبة وتكييف هواء ، اذ أن بعض من هذه الحاسبات لا يحتاج الى تكييف هواء على الأطلاق وأنما يعمل فى درجات الحرارة العادية . وتتميز هذه الحاسبات بصغر حجمها حيث تشغل حيزا صغيرا وهى جاهزة للاستخدام دائما عن طريق مفتاح التشغيل Turn key ويمكن لهذه الحاسبات أن تؤدى نفس الوظائف التى تقوم بها الحاسبات الأكبر .

ويتوقع بعض الخبراء ان تغير الحاسبات الشخصية حياتنا تماما ، وأن يكون أثر استخدام هذه الحاسبات عميقا كما فى الثورة الصناعية .

٢/٥ مكونات نظام الحاسب الشخصى :

The Components of a Personal Computer System

تتكون الحاسبات الشخصية من نفس المكونات التى تتكون منها الحاسبات الكبيرة ، وبالتالى ، فان لها أجهزة ادخال واخراج ، ووحدة معالجة مركزية ووحدة تخزين دائم (مساعد أو ثانوى) ، ومعظم الحاسبات الشخصية يمكن زيادة طاقة التخزين الخاصة بها .

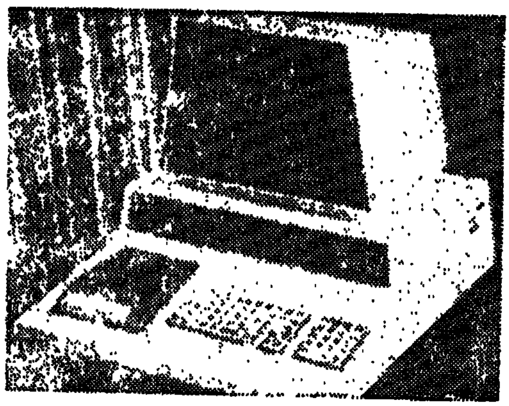
والحاسبات الشخصية اليوم توجد فى كافة الأحجام من النماذج المكتبية الكبيرة desk top الى الحاسبات النقالة الصغيرة ، وهذه الحاسبات تستلزم توصيلات كهربائية عادية ، ولا تحتاج الى مكان كبير وبعضها يكون فى حجم الكتاب .

١/٢/٥ وحدات الادخال والأخراج : Input and autput devices

من أكثر وحدات الادخال استخداما هى لوحة المفاتيح Key board ، ولوحة المفاتيح للحاسب الشخصى لها نفس المخططات التى توجد فى لوحة

مفاتيح الآلة الكاتبة ، والفرق الرئيسى هو أن لوحة المفاتيح للحاسب الشخصى لهـا مفاتيح اضافية تحليلية تجعلها أسهل فى ادخال التعليمات والبيانات واسترجاعها .

وشاشة العرض المرئى هى أكثر وحدات الاخراج استخداما ، وهذه الوحدة لها هيئة شاشة التليفزيون ، وشاشة العرض المرئى أو انبوبة اشعة المهبط CRT غالبا ما تكون كوحدة قياسية أو نمطية مع الحاسب الشخصى ، وفى معظم أجهزة الحاسبات الشخصية ، فان شاشة العرض المرئى تكون موجودة فى نفس الحيز مع لوحة المفاتيح ، ووحدة التشغيل المركزية ، ووحدة التخزين الدائم أو المساعد ، ويوجد بعض الحاسبات الشخصية تستخدم شاشة تليفزيون عادية لاخراج النتائج . وشكل (٢/٥) يوضح لوحة المفاتيح والشاشة المرئية .



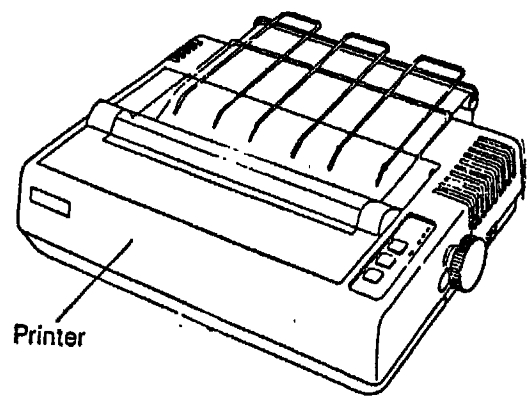
شكل (٢/٥) لوحة المفاتيح والشاشة المرئية

ونظرا لوجود بعض التطبيقات التى تستلزم مخرجات مطبوعة (نسخة ورقية) ، فانه من الضرورى توافر وحدة طباعة Printer ، ومعظم الحاسبات الشخصية لا توجد بها وحدات طباعة ، ولكن بعض المصانع تقوم بتصنيع عدة طابعات ذات قدرات وأسعار مختلفة والتى تم تصميمها لكى تستخدم مع نظم الحاسبات الدقيقة . واليوم يوجد بصفة أساسية نوعان من

الطابعات ، أحدهما تستخدم اذا أستلزم الأمر مخرجات جيــدة الحروف Letter quality Printer ، وهذه الطابعات لها القدرة على انتاج مخرجات مماثلة للمطبوع على الآلة الكاتبة الكهربائية الجيدة • والطابعات جيــدة الحروف الزهيدة الثمن تتكلف أقل من ١٥٠٠ جنيها ، وتطبع من ١٠ الى ١٥ حرفا فى الثانية • والطابعات جيــدة الحروف الأعلى ثمنــا تتكلف فوق ١٥٠٠ جنيه ولكن بعضا منهــا تصل سرعته لغاية ٨٠ حرفا فى الثانية •

والنوع الثانى من الطابعات هو طابعه مصفوفة النقط Dot matrix Printer وهى اقــل ثمنــا واسرع من الطابعة جيــدة الحروف بصــفة عـــامة • وطابعه مصفوفة النقط الجيدة تتكلف أقل من ١٥٠٠ جنيه ، وتطبع بسرعة ١٠٠ حرفا فى الثانية أو أكثر • وباستخدام دقات ثنائية أو ثلاثية ، فــان بعض طابعات مصفوفة النقط أصبحت قريبة من الطابعات جيدة الحروف ، وهناك محاولات لتعديل الآلة الكاتبة الكهربائية واستخدامها كطابعه •

وشكل (٣/٥) يبين وحدة الطباعة المستخدمة مع الحاسب الشخصى



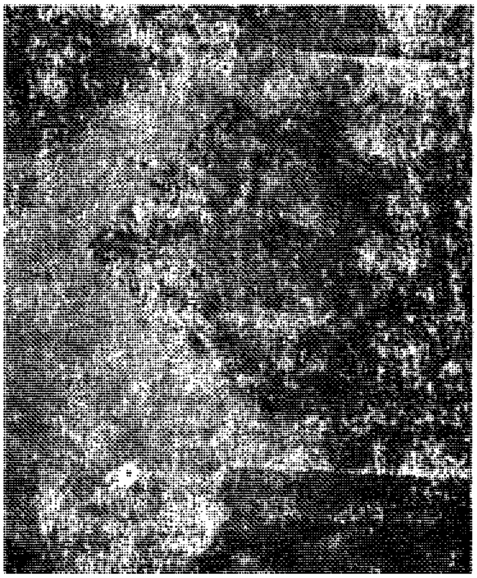
شكل (٣/٥) وحدة الطباعة

٢/٢/٥ وحدة التشغيل المركزية : Central Processing unit

جميع الحاسبات الشخصية لهـا وحدة تشـغيل مركزية ، والوظائف المؤداة بواسطة هـذه المكونات تتطابق مع تلك التى للحاسبات الصـغيرة والكبيرة والأعلى ثمنا ، ولكن فى الحاسب الشخصى ، تكون هـذه الوحدات أبطأ ولها سعة تخزينية أقل .

وتؤدى وحدة التشغيل (المعالجة) المركزية وظيفتين همـا الحساب والمنطق ، ووحدة التحكم . ووحدة الحساب والمنطق هى المسئولة عن اجراء العمليات الحسابية والقرارات المنطقية التى تعتمد على التعليمات والبيانات، أمـا وحدة التحكم ، من ناحية أخرى ، فهى المسئولة عن رقابة وتشـغيل النظام . وأحد مؤشرات طاقة التشغيل هو حجم الكلمـة Word Size ، فالبيانات والتعليمات فى المعالج الدقيق Microprocessor يتم معالجتها فى حزم أو شرائح صغيرة تسمى الكلمات Words . والحجم الفعلى للكلمة يقاس بالبت bit . وبعض الحاسبات الشخصية اليوم بها معالج دقيق ٨ ـ بت ، وبعضها به معالج دقيق ١٦ بت ، وبعضها به معالج دقيق ٣٢ بت . وعموما ، المعالجات ١٦ ـ بت ، ٣٢ بت أسرع ويمكنها أن تؤدى ، فى زمن معلوم ، أكثر ممـا تؤديه الحاسبات ٨ ـ بت ، وشكل (٤/٥) يوضـح الميكروبروسسور .

وبالاضافة الى وحدة المعالجة يجب أن يكون للحاسب الشخصى طريقة لتخزين البيانات والتعليمات المطلوب معالجتها مؤقتا . ومن خلال استخدام دوائر التكامل الواسع (Large - scale integration Circuts (LSI وتكنولوجيا الذاكرة الحديثـة ، تقترب سرعات ومعدلات التـداول من نظم الحاسبات المتوسطة القديمة . والحاسب الشخصى له ذاكره سـعة تخزين من ٤ كيلو بايت الى ٦٤٠ كيلو بايت .



شـكل (٤/٥) الميكروبروسسور

والتخزين المؤقت (الذاكرة) يمكن تصنيفه طبقا لكيفية التداول . فمثلا ، ذاكرة القراءة فقط (الروم ROM) Read Only memory تتعلق بالتخزين الذى يمكن قراءته فقط ، وبتعبير أخر لا يمكنك وضع بيانات أو برامج داخل ذاكرة القراءة فقط . ويوضع فى ذاكرة القراءة فقط (الروم) الخواص الخاصة والوظائف المجهزة بواسطة الشركات المنتجة للحـاسبات الشخصية .

وبالاضافة الى الروم ، فاننا نحتاج كذلك الى وضع البيانات والتعليمات فى مخزن مؤقت ومن ثم المعالجة العشوائية للبيانات والتعليمات . وهـذا النوع من الذاكرة تسمى ذاكرة التداول العشوائى (الرام RAM) Random - access memory ومعظم الحاسبات الشخصية بهـا رام .

ونوع آخر من الذاكرة هـو ذاكرة القراءة المبرمجة القـابلة للمحـو ابروم Erasable Programmable read - only memory EPROM ، وفى هـذا النوع من التخزين يمكن وضع برامج جديدة فى الذاكرة باستخدام اجراءات خاصـة ٠

٣/٢/٥ وحدات التخزين الدائم : Permenant Storage devices

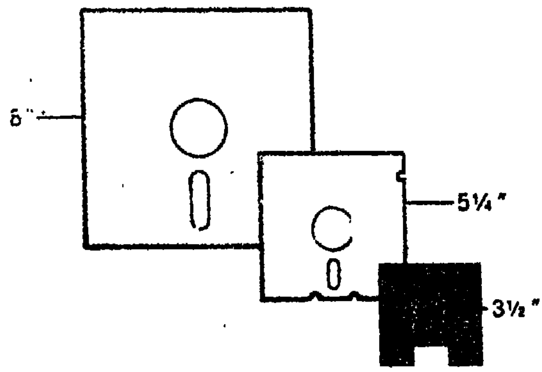
تستخدم جميع أجهزة الحاسبات الشخصية وحدات التخزين الدائم ، وجهازى التخزين الدائم الأكثر استخداما فى الحـاسبات الشخصية همـا شريط الكاسيت والقرص المرن ٠

وشريط الكاسيت العادى Cassette tape والذى يمكنـه تخزين لغاية ١٥٠ر٠٠٠ حرف يمكن توصيله الى معظم الحاسبات الشخصية لاستخدامـه كمخزن دائم ٠

والميزة الأساسية لشريط الكاسيت هى تكلفته القليلة مقـارنا بالقرص المرن ، أمـا العيب الأساسى فى استخدام الشريط كمخزن فهو سرعة تداول البيانات ، وأن التسـجيل والاسترجاع يتم بطريقة التـداول التتـابعى Sequential access ، وهذا يعنى انك اذا اردت الحصول على بعض البيانات أو البرامج التى يتم تخزينها قرب نهاية الشريط ، يجب أن تمر بالتتابع على جميع البيانات والبرامج المخزنة قبل الجزء المطلوب ٠

ووحدة التخزين الدائم الأكثر استخداما وشيوعا فى الحاسبات الشخصية هى القرص المرن Flooppy disk ، وبعض النماذج تصل سعة التخزين بهـا الى ٣٦٠ كيلو بايت وحجمها ٢٥ر٥ بوصة والبعض الآخر تصل سعة التخزين الى حوالى ٢ر١ ميجا بايت أو الى ٤ر١ ميجا بايت وحجمها حوالى ٥ر٣

بوصة ، وشكل (٥/٥) يوضح شكل الاقراص المرنة المختلفة . ورغم أن القرص المرن أغلى ثمنـا من شريط الكاسيت ، الا أنه أكثر سرعة ويسمح بالتداول المباشر بالاضافة الى أن طاقته التخزينية أكبر .

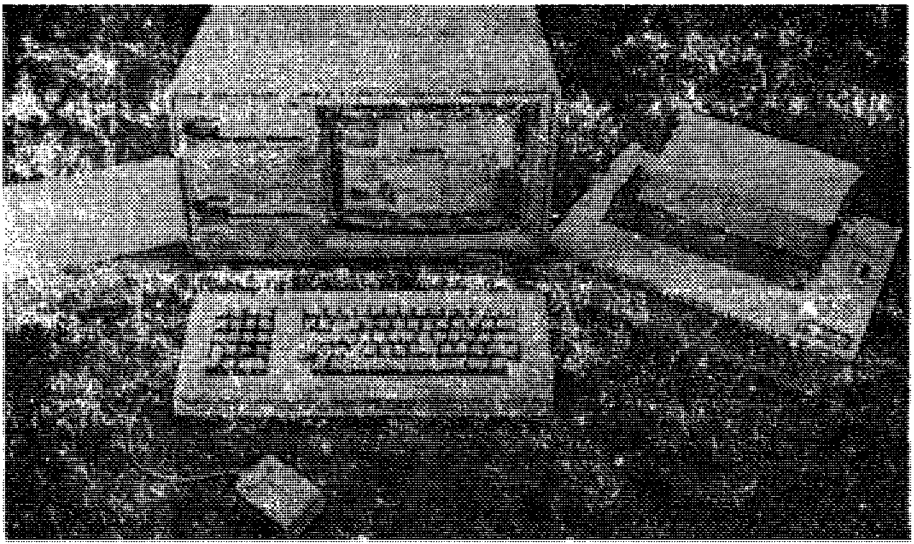


شكل (٥/٥) الاقراص المرنة

واليوم تستخدم كثير من الحاسبات الشخصية القرص الصلب Hard disk من أجل التخزين الدائم . وهـذه الأقراص تتراوح سعة التخزين بها من ٢٠ مليون حرف الى ٩٠ مليون حرف . ويوضح شكل (٦/٥) الحاسب الشخصى الذى يمكن استخدامه فى التطبيقات التجارية ملحقا به وحدة الطباعة .

٤/٢/٥ الوحدات المحيطة : Peripheral equipment

توجد مكونات كثيرة يمكن اضافتها الى الحاسب الشخصى الاسـاسى



شكل (٦/٥) نظام الحاسب الشخصى

بعد ما يتم شراؤه وتشغيله ، وهذا النوع من الأجهزة يسمى بالوحدات المحيطة · وفى الحاسبات الشخصية مخزن مؤقت أو ذاكرة اضافى ممكن اضافتها فى أى وقت ، كما يمكن اضافة واحد أو أكثر من أجهزة التخزين الدائم · وبالاضافة الى زيادة القدرات الحالية ، يمكن اضافة الأجهزة المحيطة لزيادة فائدة نظام الحاسب · فمن المحتمل - فى بعض الحاسبات - اضافة جهاز تمييز الكلام الذى له القدرة على فهم عدد محدود من الكلمات، وبعض نظم تمييز الكلام متصلة بميكروفون وتسمح لك ببرمجة الحاسب لتفهم الكلمات بصوتك · ومع تمييز الكلام ، من الممكن برمجة الحاسب أو تغذيته بالبيانات شفهيا بدلا من استخدام لوحة المفاتيح · وممكن اتصال النهايات الطرفية بالحاسب الشخصى واضافتها اليه ، كما يمكن اضافة

الطابعات لهـذا النظام لتسمح بانتاج وثائق مكتوبة كاملة الحروف . كما تسمح بعض نظم الحاسبات الشخصية بالاتصال بنظـام الصوت المجسـم (الاستريو) ومن ثم يمكن استخدام الحاسب فى تركيب ولعب الموسيقى .

ويمكن للحاسب الشخصى الاتصال بالتلفزيون الملون ممـا يسمح بانتاج وعرض التصميمات الهندسية فى صور ملونة ومثيرة أو لعب مجموعة من المباريات المعقدة والمتطورة .

وهناك بعض الاجهزة التى تسـمح بامكانية ربط واتصـال مجموعة من الحاسبات الشخصية مع بعضها ممـا يساعد على تكوين شبكة من الحاسبات ممكن استخدامها فى مختلف الادارات فى منشآت الاعمال .

وكافة الأجهزة المحيطة السابقة متوافرة ولـكن ليس كل الحاسبات الشخصية لهـا القدرة على الاتصـال واستخدام هـذه الاجهزة ، وهكـذا ، فانه من الاهمية معرفة أنواع الحاسبات الشخصية التى تستطيع استخدام هذه الأجهزة حتى يمكن الاستفادة منها .

٣/٥ البرامج الجاهزة والبرمجة Software and Programming

كما ذكرنا من قبل ، فان أى نظام للحاسب يتكون من عنصرين أساسيين همـا مجموعة الأجهزة ومجموعة البرامج ، والأجهزة تكون بلا قيمة بدون مجموعة البرامج التى توجه الحاسب الى ما يؤديه . وكافة التطبيقات التى يمكن للحاسبات الشخصية أنجازها ، يتم أداؤهـا باستخدام مجموعة من التعليمات المسماه بالبرامج الجاهزة Software .

وكمـا فى نظام الحاسب الكبير ، فان نظام الحاسب الشخصى يتطلب

كلا من البرامج الجاهزة للنظام ، والبرامج الجاهزة للتطبيقات . ومعظم الحاسبات الشخصية لها على الاقل نوعان من البرامج الجاهزة للنظام .

ويعتبر نظام التشغيل Operating System أحد انواع البرامج الجاهزة للنظام والذى يستخدم فى ضبط وتحكم تشغيل وتوظيف نظام الحاسب . وبالاضافة الى ذلك ، يوجد المترجمات Compilers التى تستخدم فى ترجمة البرامج المكتوبة باحدى لغات الحاسب ذات المستوى الرفيع الى لغة الآلة . ومعظم الحاسبات الشخصية يمكن تزويدها بمترجمات للغات البيسك ، الفورتران ، الكوبول ، الباسكال . . . . الخ .

ويعتبر نوع نظام التشغيل المستخدم من العوامل الهامة جدا فى استخدام الحاسب ، فهناك كم هائل من البرامج الجاهزة للتطبيقات المكتوبة ، ولكنها لا تعمل الا مع نظام تشغيل معين . ولذلك فان اختيار نظام التشغيل المناسب يساعد على استخدام البرامج الجاهزة للتطبيقات من عدمه . وأحد العوامل الهامة عند اختيار الحاسب الشخصى هو ما اذا كان يستخدم هذا النظام أم لا ، فاذا كان يستخدمه فاننا نستطيع استخدام مجموعة من البرامج الجاهزة للتطبيقات التى تناسب التعامل معه ، والعكس صحيح .

وكما ذكرنا سابقا ، فان نظام التشغيل يساعد الحاسب على تادية وظائفه ، أما البرامج الجاهزة للتطبيقات فانها لازمة لتوجيه الحاسب الى آداء مجموعة من العمليات والأنشطة لانجاز تطبيق معين ، مثل الأجور ، المخازن ، معالجة النصوص والكلمات . . . الخ . ومعظم برامج التطبيقات يمكن كتابتها باستخدام لغة برمجة عالية المستوى ، وأكثر اللغات استخداما هى لغة البيسك ، ولكنها فى بعض الأحيان تكتب بلغات أخرى .

واذا أردنا استخدام الحاسب الشخصى لآداء تطبيق معين ، فيمكننا ذلك أمـا عن طريق كتابة برنامج بلغة مـا مثل لغة البيسك أو عن طريق شراء برنامج جاهزة من احدى المكاتب أو الشركات المتخصصة فى ذلك . وأسعار البرامج الجاهزة التطبيقية تتراوح عموما بين حوالى ٥٠ جنيه الى أكثر من ٨٠٠٠ جنيه ، وبعضها يمكن الحصول عليه مجانا عنـد شرائك للحاسب الشخصى ، حيث تقدم بعض الشركات مجموعة من البرامج الجاهزة للتطبيقات مجانا مع جهـاز الحـاسب الشـخصى أو بأسعار رمزية ، فيمكنك فى بعض الآحيان شراء مجموعة كثيرة من برامج التطبيقات الجاهزة باقل من ١٠٠٠ جنيه .

والآتى هو بعض الأمثلة لبرامج التطبيقات الجاهزة التى يمكن شراؤها من الشركات المنتجة للحاسبات الشخصية .

- البرامج التجارية : Business

برنامج لوتس ١ ، ٢ ، ٣ Lotus 1,2,3

الأجـور Payroll

مراقبة المخزون Inventory Control

الحسابات الدائنة Accounts receivable

الحسابات المدينة Accounts Payable

معالجة النصوص والكلمات Word Processing

تحليل المبيعات Sales analysis

التحليل الأحصائى Statistical analysis

نظام لحفظ الملفات Filing System

قوائم البريد Mailing lists

نظام ادارة قواعد البيانات Data base Management System

● برامج التعليم : Education

برمجة البيسك Basic Programming

برمجة الفورتران Fortran Programming

برمجة الكوبول Cobol Programming

برمجة الباسكال Pascol Programming

الجبر Algebra

الغة الانجليزية English

● البرامج الشخصية : Personal

قوائم البريد Mailing lists

قوائم التليفون Telephone lists

نظام الملفات Filing System

الموارد المالية الشخصية Personal Finance

قوائم الطعام Food Iists

الضرائب Taxes

برامج المباريات Games

تخزين الوصفات الطبية

وكما ذكرنا سابقا ، فان مفتاح الحصول على أكبر فائدة من الحاسب الشخصى هو استخدام اكبر قدر ممكن من برامج التطبيقات الجاهزة ، ويوجد اليوم عدد ضخم من الشركات والمكاتب التى تقوم بانتاج البرامج الجاهزة

للتطبيقات . وهذه الشركات والمكاتب تقوم باستثمارات ضخمة فى هــذا المجال ولكنها تكسب كثيرا ، وهناك قصص نـجاح كثيرة لافراد كسبوا الملايين من الدولارات من انتــاج وبيع البرامج الجاهزة للحاسبات الشــخصية . دان بريكلين هو احد الأمثلة (١) . فبينما كان فى جامعة هارفارد ، فكر ان ينتج برنامج يعمل على الحاسب الشخصى قادرا على أن ينشىء بســهولة وبسرعة الجداول المالية والجداول الالكترونية Financial tables & Spread Sheets وقد أطلق على فكرته الحســابات المرئيــة Visible Calculator أوللاختصــار Visicalc

ورغم ان خبراء كثيرين وأساتذة هارفارد لم يعتقدوا ان هــذه البرامج سوف تنجح وتنتشر ، الا أن دان ثابر واستمر فى تطوير برامجه ، وأخيرا ، قررت أحدى الشركات أن تسوق برنامج الحسابات المرئية ، وفى خلال سنتين فقط ، ثم بيع أكثر من ٢٠٠٠٠٠ نسخة من هــذا البرنامج الخاص بالحاسبات الشخصية . ويبلغ ، اليوم دخل برنامج الحسابات المرئية أكثر من ٣ ملايين دولار سنويا . ونتيجة لنجاح برنامج الحسابات المرئية وزيادة قيمة المبيعات فقد قامت الشركة التى تقوم بتسويق البرنامج الى تغيير اسمهــا ليصبح Visicorp. ، وقد قدمت هــذه الشركة برنامج يسمى رؤية Vision يسمح لهــذه التطبيقات بان يتم عرضها وتداولها على نفس الشاشة .

وبعض البرامج الجاهزة المصممة للحاسبات الشخصية لها القدرة على الاستفادة والفهم من المستفيدين Users ، وهذه الانواع من البرامج لها مــا يسمى بعنصر الذكاء الأصطناعى Artificial intelligence وهذه البرامج تعتمد على أن تتذكر ما تم ادخاله من قبل ويسمح ، فى بعض الأحيــان ، للمستفيد باستخدام بعض الكلمات والأوامر الخاصة به ، وبمعنى آخــر

---

(1) Ralph M. Stair, Jr. Ibid.

فان المستفيد ينشىء بالفعل لغــة برمجة خاصة به يمكن استخدامها عــلى الحاسب الشخصى ٠

وتعتبر البرامج الجاهزة الخاصة بنظم ادارة قواعد البيانات من اكثر البرامج شيوعا ورواجا فى استخدامات الحاسبات عموما والحاسبات الشخصية على وجه الخصوص ٠ وتسمح البرامج الجاهزة بنظم ادارة قواعد البيانات بتخزين اعداد هائلة من البيانات المعقدة ومعالجتها واسترجاعها ٠ فمثلا ، سجلات العملاء ، وسجلات الطلاب ، والبيانات الاساسية للعاملين ، وبيانات المخزون ، والكثير جــدا من البيانات يمكن حفظهــا ومعالجتها باستخدام البرامج الجــاهزة الخــاصة بنظــام ادارة قاعــدة البيــانات Data base management System وعلاوة على ذلك ، تســمح هــذه النظم باسترجاع سريع وفعال للمعلومات الهامة المحتواة فى قاعدة البيانات ٠

واليوم ، يوجد مجموعة كبيرة من برامج التطبيقات الجاهزة الأكثر استخداما مثل برامج معــالجة النصوص ، ونظم ادارة قاعدة البيانات ، والجداول المالية الألكترونية مثل Visicalc ، وكافة هــذه البرامج يمكن شراءها كل على حدة ٠ ولكن تجدر الاشارة هنا الى أنه قد يكون من الصعب أن تعمل هــذه البرامج الجاهزة معا ٠ فمثلا قد يحتاج الأمر أن تقوم بعمل بعض التحليل المالى ثم ترغب فى أن تضع النتــائج فى تقرير أو رســالة ٠ ولكن للاسف ليس كل البرامج الجاهزة الخاصة بالجداول المالية الألكترونية تستطيع أن تعمل مع البرامج الجاهزة لمعالجة النصوص ٠

وللتغلب على هــذه المشكلة ، توجد الآن بعض البرامج الجاهزة التى تستطيع أن تؤدى هذه الأعمال معا ٠ فمثلا يوجد برنامج جاهزة للتطبيقات يسمى MBA يمكنه آداء تطبيقات التحليل المالى والجداول الألكترونية ،

ونظم ادارة قواعد البيانات ، وتطبيقات الرسوم البيانية معا . وهكذا يمكنك فى برنامج واحد أن تقوم بأداء التحليل المالى واستخدام قواعد البيانات الكبيرة والتعبير عن النتائج بواسطة الرسوم البيانية . وباستخدام نفس البرنامج يمكنك استخدام برنامج معالجة النصوص word Processing فى طبع الرسوم البيانية ، والنتائج المالية ، وجداول قاعدة البيانات ، بالاضافة الى بعض النتائج الاخرى .

٤/٥ عوامل أختيار الحاسب الشخصى

عند اختيار الحاسب الشخصى المناسب يجب أن توازن بعناية بين احتياجات المنشأة أو الادارة ونوعية التطبيقات المختلفة وحجم البيانات المراد تخزينها وتداولها بواسطة الحاسب فى مقابل تكلفة نظام الحاسب . وفى جميع الأحوال ، هناك مجموعة من العوامل يجب أخذها فى الاعتبار عند أختيار الحاسب الشخصى المناسب للعمل ، نذكر منها الآتى :

- التكلفة .
- وحدات الأدخال والاخراج .
- وحدة التشغيل المركزية وسعة الذاكرة (التخزين المؤقت) .
- عدد ونوعية وحدات التخزين الدائم وسعتها .
- لغات البرمجة التى يمكن استخدامها .
- نظام التشغيل .
- البرامج الجاهزة التى يتم استخدامها مع جهاز الحاسب .
- المرونة فى الاستخدام .
- الصيانة .
- الشركة المنتجة .

الموزع و الوكيل .

وعند اختيار الحاسب الشخصى المناسب يجب أن توازن بين تكلفة نظام الحاسب مع العائد المنتظر منه . ويجب أن نتعرف على وحدات المدخلات والمخرجات ، ففى بعض الحاسبات الشخصية ونتيجة لمتطلبات العمل يفضل أن تكون لوحة المفاتيح keyboard عربى الانجليزى أى يمكن الكتابة عليها باللغتين العربية والانجليزية ، مما يتيح امكانية ادخال البيانات باللغة العربية أو الانجليزية . ويجب مراعاة وحدات المخرجات ونوعية الطابعات المستخدمة ، وعدد الحروف فى كل سطر ، ومعرفة مدى امكانية استخدام وحدات الرسم البيانى من عدمه .

أما وحدة التشغيل المركزية فيجب أن نتعرف على سعة الذاكرة وسرعة التشغيل وامكانية التوسع . ويجب أيضا التاكد من توافر وحدات التخزين الدائم وهل الجهاز يستخدم الشريط الكاسيت أم الأقراص المرنة الصغيرة ، وهل يمكن استخدام الأقراص الصلبة Hard disk مع نظام الحاسب ؟ مع ضرورة تحديد سعة التخزين المتاحة لكل نوعية من أنواع وحدات التخزين .

أما المرونة فالمقصود بها قدرة النظام على النمو ، فمع نمو احتياجات العمل يكون ـ فى بعض الأحيان ـ من الضرورى زيادة قدرة نظام الحاسب وبالتالى يجب معرفة مدى امكانية زيادة سعة وحدة الذاكرة ومدى امكانية زيادة وحدات التخزين الدائم ، وامكانية استبدال وحدات التخزين الدائم بوحدات أخرى أكثر سعة . مثلا هل يمكن استبدال وحدة الأقراص الصلبة سعة ٢٠ مليون حرف بأخرى سعة ٣٠ أو ٤٠ مليون حرف وهل يمكن استخدام وحدة مشغل أقراص مرنة صغير ٣٫٥ بوصة بدلا من وحدة مشغل

اقراص مرنة صغير ٢٥ر٥ بوصة ؟ هل يمكن استخدام وحدات طباعة ذات سعات مختلفة ام من الضرورى استخدام نوعيات محددة فقط ٠

وتعتبر الصيانة أحد العوامل الهامة عند أختيار الحاسب الشخصى المناسب ، فالمستفيد لا يرغب فى قضاء ثلاثة أو أربعة أشهر فى انتظار اصلاح جهاز الحاسب ، وبالتالى فان فترة الضمان ، والمدة التى يستغرقها اصلاح الحاسب ، وقيمة مبلغ الصيانة السنوى ، تعتبر من العوامل الهامة ٠

بالاضافة الى ذلك فان اسم وشهرة الشركة المنتجة للحاسب وسمعه الوكيل و الموزع تعتبر من العوامل الهامة عند اختيار الحاسب الشخصى ٠ بالاضافة الى ذلك فان خبرة وسمعه الوكيل أو الموزع ونوعية الخدمات التى يقدمها للمستفيد بعد الشراء ، مثل عدد البرامج التدريبية التى يقدمها ، ومدة كل برنامج تدريبى ، والكتيبات التى يقدمها عن نظام التشغيل ، وعدد ونوعية البرامج الجاهزة التى يمكن استخدامها على جهاز الحاسب ، تعتبر من العوامل الهامة التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند اختيار الحاسب المناسب ٠

ويفضل - فى أغلب الأحيان - الحصول من الوكيل أو الموزع على سابقة الخبرة وقائمة باسماء العملاء والجهات التى اشترت نفس النوع من الحاسبات الشخصية لسؤالهم والحصول على تقييمهم لنظام الحاسب المقترح التعاقد عليه ، ونظام الصيانة المتبع ، ومدى توافر قطع الغيار ، والتعرف على مدى التزام الوكيل أو الموزع بالتزاماته ٠ ويمكن أيضا أن يقوم الوكيل أو الموزع بتقديم عرض عملى لتشغيل الأجهزة والبرامج الجاهزة المستخدمة لتوضيح مواصفات وامكانيات الجهاز والبرامج ٠ وفى النهاية وبعد دراسة

جميع العوامل السابقة ، يمكن للمستفيد اتخاذ القرار المناسب بالتعاقد على شراء الحاسب الشخصى أو مجموعة الحاسبات الشخصية من أفضل العروض المقدمة ، فى ضوء مدى مناسبتها لطبيعة العمل ، ولنوعية التطبيقات وحجم البيانات المراد تخزينها ومعالجتها بواسطة نظام الحاسب .

٥/٥ استخدامات الحاسب الشخصى

كما ذكرنا من قبل فى هذا الجزء فان الحاسبات الشخصية أصبحت تستخدم الآن فى كافة مجالات الحياة ونستعرض الآن بعض هذه الاستخدامات على سبيل المثال فقط وليس الحصر .

١/٥/٥ معالجة الكلمات Word Processing

يعتبر نظام معالجة الكلمات من أهم النظم التى ساعدت على انشاء نظم المكاتب الآلية التى تعتمد أساساً فى عملها على الحاسبات الشخصية كآلات Hardware وعلى برنامج معالجة الكلمات كبرنامج جاهز Software . وعن طريق الحاسب الشخصى يتم كتابه النص بواسطة لوحة المفاتيح Keyboard ، ويظهر النص المكتوب على الشاشة المرئية وبالتالى يمكن مراجعته مباشرة بالعين المجردة وتصحيح الأخطاء ، وعند التأكد من صحه النص يتم تخزينه على قرص مرن أو قرص جامد حتى يمكن استخدامه مرة أخرى أو الرجوع اليه مستقبلا ، كما يمكن أيضا طباعة النص بعد مراجعته على الشاشة عن طريق وحدة الطباعة Printer .

وهذا النظام يسمح بالقيام بعمليات التسجيل والحفظ والمعالجة والاسترجاع والنسخ والاتصالات الآلية مع الحاسبات الشخصية الأخرى . ويمكننا أن نعرض ـ باختصار ـ الوظائف التالية لنظام معالجة الكلمات :

● معالجة النصوص Text Processing

يستطيع نظام معالجة الكلمــات تداول بيانات النص ومراجعتهــا وتصحيحها وتغيير كلمات وحذف أو اضافة كلمات أو فقرات ، بطريقة آلية كمــا يقوم هذا النظام بتنظيم عملية الطباعة آليــا ، حيث يقــوم المستفيد User بكتابة النص بواسطة لوحة المفاتيح ويتم تنظيم عملية الطباعة (السطور والهوامش) بطريقة آلية بدون تدخل المستفيد ، مما يترتب عليه زيادة الانتاجية وتحسين الجودة ٠

● امكانية الدمج Merging Capabilty

يمكن عن طريق نظام معالجة الكلمات دمج المقــاطع والفقرات أو الخطابات أو النماذج المخزنة والتى تحتوى على بيانات ثابتة مع المعلومات المتغيرة مثل الاسم ، تاريخ الميلاد العنوان ٠

● امكانية الاتصال Communicahon Capability

يمكن لمجموعة من الحاسبات الشخصية التى تستخدم نظام معالجة الكلمات ارسال المعلومات بطريقة آلية من مكان الى آخر سواء كان داخل نفس مبنى منشأة الأعمال أو الى أماكن بعيدة عن طريق استخدام أجهزة الاتصالات البعيدة ٠

● مراجعة الهجاء SPelling Verification

من أهم وظائف نظام معالجة الكلمات هى المراجعة الآلية لهجاء كلمات المستندات التى يتم أدخالها عن طريق لوحة المفاتيح ٠ ويتم ذلك طبقا لقاموس الهجاء المخزن بمعالج الكلمات ، ويصل معدل المراجعة الى اكثر من ألف كلمة فى الدقيقة ٠

ونود أن نشير هنا الى أستخدام نظام معالجة الكلمات قد ادى الى تغيير نظم العمل فى منشات الاعمال وفى المنشات الفردية على حد سواء، نقد استغنت هذه المنشات عن الالات الكاتبة التقليدية وبدأت فى استخدام نظام معالجة الكلمات • وهذا النظام يغنى عن حفظ المستندات والملفات يدويا ، حيث يمكن حفظ محتويات الملفات والمستندات على الاقراص المرنة أو الصلبة داخل جهاز الحاسب الشخصى • ومع وجود وحدة طباعة سريعة وجيدة الحروف يتم استخدام هذا النظام بكفاءة عالية ، فيمكن على سبيل المثال ، تخزين كافة المراسلات والتقارير والعناوين ، ودليل التليفون ومواعيد المدير ، والمقابلات وجميع الاعمال الادارية على الحاسب الشخصى بحيث يغنى عن الملفات اليدوية وعن الادارية على الحاسب الشخصى بحيث يغنى عن الملفات اليدوية وعن دواليب حفظ الملفات ، هذا بالاضافة الى دقة وسرعة الاسترجاع مقارنة بالنظام اليدوى •

٢/٥/٥ استخدام الحاسب الشخصى فى التعليم

استخدمت الحاسب الشخصية فى التعليم فى الدول المتقدمة ، وقد بدأت مصر فى استخدام الحاسبات فى التعليم مؤخرا ، فمعظم الجامعات والكليات الجامعية ان لم يكن جميعا قد أصبحت تستخدم الحاسبات الالكترونية ، كما بدأت كثيرا من المدارس فى استخدام الحاسبات الشخصية فى تعليم الطلاب فى مختلف المراحل الدراسية •

ونود أن نشير هنا الى أن الفرد فى المجتمع الذى لن يستطيع التعامل مع الحاسب فى الفترة القصيرة القادمة سوف يصبح غير قادرا على مواجهة الحياة ، بل يمكن اعتباره ـ تجاوزا ـ أميا •

ويتم تعليم الطلاب فى المدارس كيفية التعامل مع الحاسب وتدريبهم على تعلم واستخدام لغات التعامل مع الحاسب ، ومن هنا يستطيع كل طالب أن يقوم ببرمجة بعض المشاكل والمسائل الدراسية وحلها باستخدام الحاسب ، كما يستطيع مجموعة من الطلاب القيام لمجموعة من المباريات والالعاب المهارية Games التى تساعد على تنمية مهارتهم الذهنية .

وتستخدم الحاسبات الشخصية فى تعليم الطلاب المقرارات الدراسية المختلفة . فقد بدأت بعض من المنشآت والشركات المتخصصة فى انتاج مجموعة من البرامج الجاهزة التعليمية تحتوى على عدد من المقررات الدراسية ، وتستطيع المدارس أن تقوم بشراء هذه البرامج المسجلة على أقراص مرنة صغيرة وتشغيلها على أجهزة الحاسبات بالمدرسة لتساعد الطلاب على تلقى المقررات ومراجعتها . كما يمكن للطلاب شراء هذه البرامج وتشغيلها على الحاسبات المنزلية لمراجعة المقررات عدة مرات ، هذا علما بأن هذه المقررات تحتوى - بالاضافة الى المقرر على مجموعة من الأسئلة فى نهاية كل فصل ، يقوم الطالب بالاجابة عليها عن طريق استخدام لوحة المفاتيح والشاشة المرئية ، ويقوم الحاسب بتقييم الطالب بواسطة الدرجات ، وفى حالة فشل الطالب فى الاجابة على أحد الأسئلة يقوم الحاسب بعرض الاجابة النموذجية ، وبالتالى ويكون هناك تفاعل بين الطالب والحاسب الشخصى والمقرر الدراسى .

وسوف يساعد انتشار الحاسبات الشخصية فى المدارس والمنازل على زيادة الطلب على هذه النوعية من البرامج وبالتالى زيادة انتاجها مما يؤدى الى رخص أسعارها ، وهذا - بالطبع - يساعد على رفع كفاءة العملية التعليمية والقضاء على مشاكة الدروس الخصوصية .

ومن أمثلة البرامج الجاهزة التعليمية برامج اللغة الانجليزية للمستويات المختلفة وبرامج الجبر والرياضيات عموما وبعض مقرارات العلوم والطبيعة .

أما فى الجامعات فتستخدم الحاسبات الشخصية فى مختلف التخصصات. فعلى سبيل المثال هناك مجموعة من البرامج الجاهزة التى تفيد طلاب كلية الهندسة والمهندسين عموما ، كما يوجد مجموعة أخرى من البرامج التى تفيد طلاب كلية التجارة فى التطبيق العملى للمقررات الدراسية . فيمكن للطلاب دراسة برنامج معالج الكلمات وذلك للتدريب على أعمال السكرتارية وادارة المكاتب ، كما يمكن تدريب الطلاب على اعمال المحاسبة بواسطة برامج جاهزة مصممة خصيصا لذلك ، وهناك برامج جاهزة كثيرة فى مجال ادارة الأعمال ، مثل المخازن والمشتريات والتحليل المالى ، والتحليل الاحصائى .

وهكذا ، فاننا نرى أن الحاسبات الشخصية أصبحت تستخدم فى المجالات المختلفة للتعليم ، مما ينعكس بالتاكيد على مستوى الخريج مستقبلا .

ونود أن نشير هنا الى أن الحاسبات الشخصية تستخدم أيضا فى مجال ادارة العملية التعليمية ، فيمكن تسجيل وحفظ البيانات الشخصية للطلاب ، وعمل الجداول الدراسية بحيث يمكن استغلال المبانى افضل استخدام ، وجداول الامتحانات ، هذا بالاضافة الى تسجيل وحفظ درجات الطلاب فى الامتحانات المختلفة ما يساعد فى تقييم الطلاب ، وهناك بعض الامتحانات التى يمكن آدائها بواسطة الحاسب .

كما يمكن استخدام الحاسب فى انجاز جميع المراسلات المختلفة من

المنشأة التعليمية الى الجهات الخارجية وفى تسجيل وحفظ بيانات أعضاء هيئة التدريس ، وأعمال المكتبة والأعمال المحاسبية والادارية المختلفة .

٥/٥/٣ الاتصال بقواعد البيانات الكبيرة

أحد التطورات التكنولوجية الهامة فى الحاسبات الشخصية هو قدرتها على الاتصال بشبكات الحاسبات الكبيرة والمعقدة . واليوم يمكن ربط الحاسب الشخصى أو مجموعة من الحاسبات الشخصية بنظم اتصالات البيانات الكبيرة ، فيوجد بعض البرامج الجاهزة التى تسمح بالاتصال مع حاسبات أخرى فتوجد فى الدول المتقدمة قواعد بيانات كبيرة يكون متاح للحاسبات الشخصية الاتصال بها . والشبكة المتخصصة المسماة بالمصدر Source تسمح لمنشآت الأعمال وللحاسبات الشخصية بالمنازل بالاتصال بيانات سوق الأوراق المالية ، وأنباء الصحف ، وتقارير الأحوال الجوية ، والتعرف على أهم النتائج الرياضية ، والتعرف على البيانات والمعلومات فى مجال العلم والتكنولوجيا .

٤/٥/٥ انشاء شبكات الربط المحلية

يمكن لمنشآت الأعمال عن طريق شراء مجموعة من الحاسبات الشخصية وشراء البرامج الجاهزة التى تسمح بربط الحاسبات الشخصية ببعضها محليا ، أن تنشىء شبكة من الحاسبات وبالتالى يمكن آداء مختلف الأعمال فى مختلف الادارات بواسطة الحاسبات الشخصية مما يساعد على رفع كفاءة العملية الادارية .

فيمكن ، على سبيل المثال ، عن طريق برامج جاهزة معينة استخدام الحاسب الشخصى فى أعمال المراسلات ، وهذا ما يسمى بالبريد الالكترونى Electronic Mail ويتم ارسال الخطاب أو التقرير فى وقت سريع جدا

يصل فى بعض الأحيان الى أقل من زمن المكـالمة التليفونية . ومن هنـا يمكن ارسال الخطابات ومحاضر الاجتماعات ، وتقارير المبيعات والاحصائيات وأى بيانات أخرى خاصة بالعمل ، يمكن ارسالهـا الكترونيا من حاسب شخصى الى آخر .

ويمكن اتصال مجموعة المحاسبات الشخصية ، الموجودة بالمخـازن والادارات المختلفة لاحدى المنشآت ، ببعضها عن طريق شبكة ربط محلية، ومن هنا اذا نقص صنف من سلعة معينة من أحد المخـازن ، يمكن عن طريق هذه الشبكة واتصال الحاسبات ببعضها معرفة المخزن الفرعى الموجود به فائض من هذا الصنف ، واتخاذ القرار بسد احتياجات المخزن الفرعى الموجود به نقص من هذا الصنف . كمـا يمكن عن طريق شـبكة الربط المحلية استخدام الحاسبات الشخصية اعداد خطة الانتاج عن طريق معرفة احتياجات الادارات المختلفة ، وطاقة الانتاج ، والميزانية المتاحة ، والمواد الخام والعمالة .

هذه بعض الأمثلة فقط لتوضيح ان الحاسبات الشخصـية باستخدام شبكات الربط المحلية يمكن أن تساعد منشآت الأعمـال فى ادارة أعمالهـا بكفاءة عالية .

الباب السادس

استخدام الحاسب فى ادارة الاعمال

The use of Computer in Business Management

استخدام الحاسب فى ادارة الاعمال

The use of Computer in Business Management

١/٦ مقـــدمة **Introduction**

نستعرض فى هذا الباب استخدامات الحاسب الالكترونى فى مجـــال ادارة الأعمال ، حيث نتعرض لنظم المعلومات الادارية المرتبطة بالحاسب ، كمـــا نتعرض لموضوع الخرائط التى تستخدم بواسطة محللى النظم ومخططى البرامج عند تصميم وكتـــابة البرامج . وتوجد استخدامات عديدة للحاسبات الالكترونية فى ادارة الأعمال مثل التطبيقات الموجودة فى الانشطة الادارية المختلفة التى تؤديها المنشاة ، والمشاكل الادارية التى تساعد على حلها ، ونعرض فى هـــذا البـــاب مجموعة من الاستخدامات التى يستخدم فيهـــا الحاسب فى مجالات الادارة المختلفة .

٢/٦ نظم المعلومات الادارية المرتبطة بالحاسب

Computer based management information Systems

يمكن تعريف نظام المعلومات الادارى « بانه النظام المتكامل الذى يربط بين المستفيد والحاسب من أجل توفير المعلومات اللازمة لدعم وظائف الادارة فى المنشاة » (١) . ويستخدم النظام أجهزة الحاسب الالكترونى

---

(1) Gordon Davis, Management Information System, Conceptual foundations, Structure, and development, Second edition, 1985, Mcgrew - Hill .

والبرامج الجاهزة وقواعد البيانات من جل التحليل والتنظيم والتخطيط والرقابة واتخاذ القرارات .

وقد اصبح الحاسب الالكترونى عنصرا أساسيا من عناصر نظام المعلومات الادارى حيث يرفع من كفاءته عن طريق تنفيذ أنشطة النظام بدقة وبسرعة ، بالاضافة الى القيام بالاعمال التى كان يصعب تنفيذها قبل ذلك .

والعناصر الأساسية لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى هى (١) .

العنصر البشرى People

الأجهزة المكونة للحاسب Hardware

مجموعة البرامج الجاهزة Software

قاعدة البيانات Data base

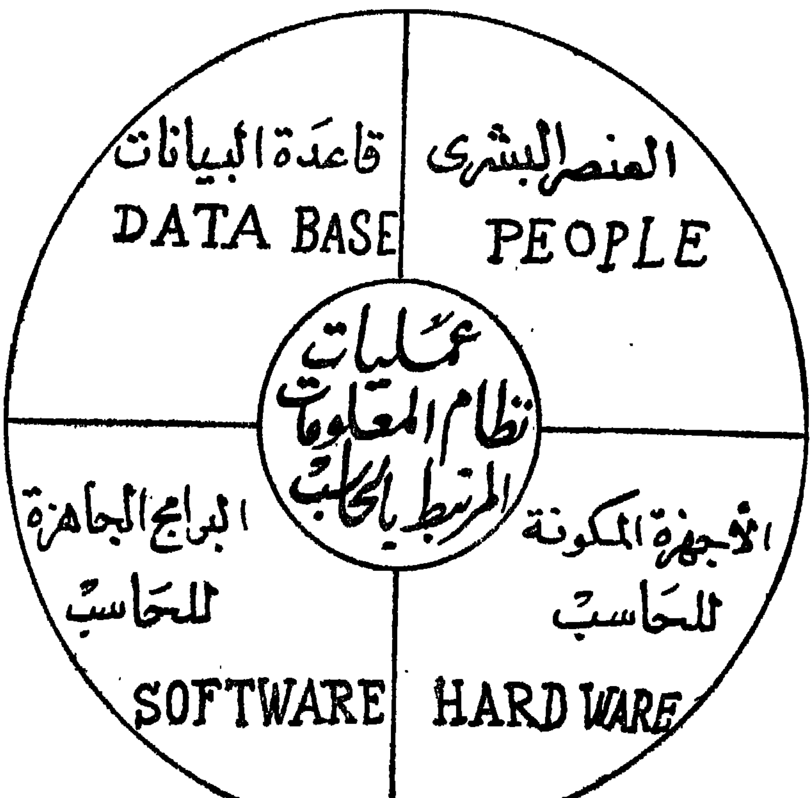
وشكل (١/٦) يوضح العناصر الأساسية المكونة لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب .

١/٢/٦ العنصر البشرى People

يقصد به مجموعة الأفراد العاملين فى نظام المعلومات ، ويمكن تقسيمهم الى أربعة مجموعات أساسية حسب نوع الوظائف التى يؤدونها هى :

---

(1) John Burch and others, Information Systems: Theory and Practice, 1986 John wiley & Sons.



شكل (١/٦) العناصر الأساسية لنظام المعلومات

المرتبطة بالحاسب

- مجموعة تطوير النظم ·
- مجموعة تخطيط البرامج ·
- مجموعة تشغيل الأجهزة ·
- مجموعة تجهيز البيانات ·

وتقع مسئولية ادارة هذه المجموعات على مدير نظام المعلومات الذى يقوم بتوحيد جهود جميع العاملين فى الأقسام المختلفة وتنسيق العمل بينهم ، وتتضمن مسئوليات مدير نظام المعلومات النقاط الهامة التالية :

- تخطيط ورقابة جميع الأنشطة الهامة التى يتم تنفيذها بواسطة نظام المعلومات ·
- العمل كهمزة وصل بين النظام والمستفيدين ·
- أداء الوظائف الأساسية من توجيه وتنسيق وتنظيم ومتابعة واتخاذ قرارات ·
- ونتناول فيما يلى عرض مهام المجموعات الأربع :

- **مجموعة تطوير النظم**

تتضمن واجبات هذه المجموعة تحليل وتصميم وتنفيذ وتقييم نظام المعلومات من أجل خدمة المستفيدين فى المنشأة ويتضمن التخطيط والتقييم الحالى لنظم الأجهزة بالاضافة الى البرامج الجاهزة للحاسب ووضع التوصيات بشأن المتطلبات أو التعديلات المطلوبة ·

● مجموعة تخطيط البرامج

وتتضمن واجبات هذه المجموعة انشاء وصيانة البرامج الجاهزة ونظم التشغيل ، كما تتضمن ايضا كتابة واختيار وتنفيذ وصيانة برامج الحاسب من أجل تطبيقات مستفيد معين ، وهذه البرامج عادة ما تكون مكتوبة باحدى اللغات ذات المستوى الرفيع مثل لغة البيسك أو الكوبول أو الفورتران ٠

ومن أمثلة هذه البرامج ٠

— برامج انشاء ومراجعة ملفات البيانات ٠

— برامج فرز ملفات البيانات ٠

— برامج معالجة ملفات البيانات ٠

— برامج استرجاع واعداد تقارير النتائج ٠

● مجموعة تشغيل الأجهزة

هى مجموعة الأفراد القائمين بتشغيل جهاز الحاسب والوحدات المساعدة له وحفظ وصيانة ملفات البيانات المسجلة على الأشرطة والأقراص المغنطة وحفظهما وترتيبها فى المكان المخصص لهـا والمسمى بمكتبة الأشرطة والأقراص ٠

● مجموعة تجهيز البيانات

هى مجموعة الأفراد القائمين باعداد المستندات الأصلية للبيانات وترميزها وتسجيلها على أوساط التسجيل المختلفة مثل الأشرطة والأقراص الممغنطة ثم مراجعتها للتاكد من سلامتها وعدم وجود أية أخطاء بها ٠

٢/٢/٦ الأجهزة المكونة للحاسب Hardware

يتكون الحاسب الالكترونى من الوحدات الأساسية التالية :

- وحدات الادخال مثل وحدات الادخال المباشر .
- وحدة التشغيل المركزية وتشمل وحدة التخزين (الذاكرة) ، وحدة التحكم ، وحدة الحساب والمنطق .
- وحدات الاخراج مثل وحدة الشاشة المرئية ، وحدة الطباعة ، وحدة الرسم البيانى .
- وحدات التخزين المساعدة أو الثانوى مثل الأقراص والأشرطة الممغنطة .

وقد تم عرض هذه الوحدات فى الباب الثانى من هذا الكتاب .

٣/٢/٦ البرامج الجاهزة للحاسب Software

تتضمن البرامج الجاهزة للحاسب كافة أنواع البرامج التى تدير وتنظم وتراقب أجهزة الحاسب وتساعدها فى القيام بأداء وظائفها ، وتنقسم هذه البرامج الى مجموعتين رئيسيتين هما :

- برامج نظام الحاسب .
- برامج تطبيقات الحاسب .

وقد تم عرض هذا الموضوع فى الباب الثالث من هذا الكتاب .

٤/٢/٦ قاعدة البيانات (١) Database

نتيجة للزيادة الكبيرة فى كمية البيانات المتاحة لمنشآت الاعمال ، والحاجة الى التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات بدقة وسرعة ، فقد ظهرت ضرورة انشاء قواعد للبيانات قادرة على تخزين هذا الكم الهائل من البيانات والتعامل معه بصورة سهلة وسريعة وفورية ودقيقة .

ويمكن تعريف قاعدة البيانات بانها مخزن لجميع البيانات الهامة والقيمة المتداولة بالنسبة للمستفيدين من نظام المعلومات .

وقاعدة البيانات ما هى الا نظاما لحفظ وتنظيم البيانات على ملفات الحاسب ، هذا بالاضافة الى أن هذا النظام يسمح باضافة وتعديل وتحديث البيانات كلما لزم الأمر ذلك مما يساعد الادارة على استخدام البيانات فى أداء عملها .

● **العناصر الأساسية المكونة لقاعدة البيانات**

تتكون قاعدة البيانات من مجموعة من العناصر المرتبطة ببعضها وهذه العناصر هى :

★ **حقل البيانات** **Data Field**

هو أصغر عنصر للبيانات ، ويستخدم فى التعبير عن مفردات معينة مثل حقول البيانات المعبرة عن اسم الموظف - رقم الموظف - عنوان الموظف . . . الخ .

---

(١) لمزيد من التفاصيل راجع اساسيات نظم المعلومات ، د. يحيى مصطفى حلمى ، مكتبة عين شمس .

★ سجل البيانات Record

يتكون من مجموعة من حقول البيانات المرتبطة والمستخدمة فى التعبير عن وحدة من العناصر . مثال ذلك مجموعة الحقول الخاصة ببيانات الموظف تكون سجل البيانات الأساسية للموظف ، ومجموعة الحقول الخاصة ببيانات عضو هيئة التدريس تكون سجل بيانات عضو هيئة التدريس . . . الخ .

★ ملف البيانات File

يتكون الملف من مجموعة من السجلات المرتبطة والمستخدمة فى التعبير عن وحدة البيانات .

مثال ذلك ، مجموعة سجلات البيانات الأساسية للعاملين تكون ملف البيانات الأساسية للعاملين ، ومجموعة سجلات بيانات أعضاء هيئة التدريس تكون ملف أعضاء هيئة التدريس .

★ قاعدة البيانات Data base

تتكون قاعدة البيانات من ملف أو أكثر من ملفات البيانات المستخدمة فى التعبير عن بيانات ذات طبيعة مشتركة .

مثال ذلك ، قاعدة بيانات الرسائل العلمية لقطاع التعليم التجارى تحتوى على ملفات البيانات التالية :

ملف البيانات الأساسية للباحث .

ملف أسماء الرسائل العلمية .

ملف بيانات أعضاء هيئة التدريس (المسترفون) ٠

ملف الكلمات والتعبيرات الدليلية ٠

وقاعدة البيانات لاحدى المنشآت الصناعية تتكون من مجموعة ملفات البيانات التالية :

ملف مراقبة الانتاج ٠

ملف مراقبة المخزون ٠

ملف بيانات العاملين ٠

ملف التسويق والمبيعات ٠

ملف الحسابات ٠

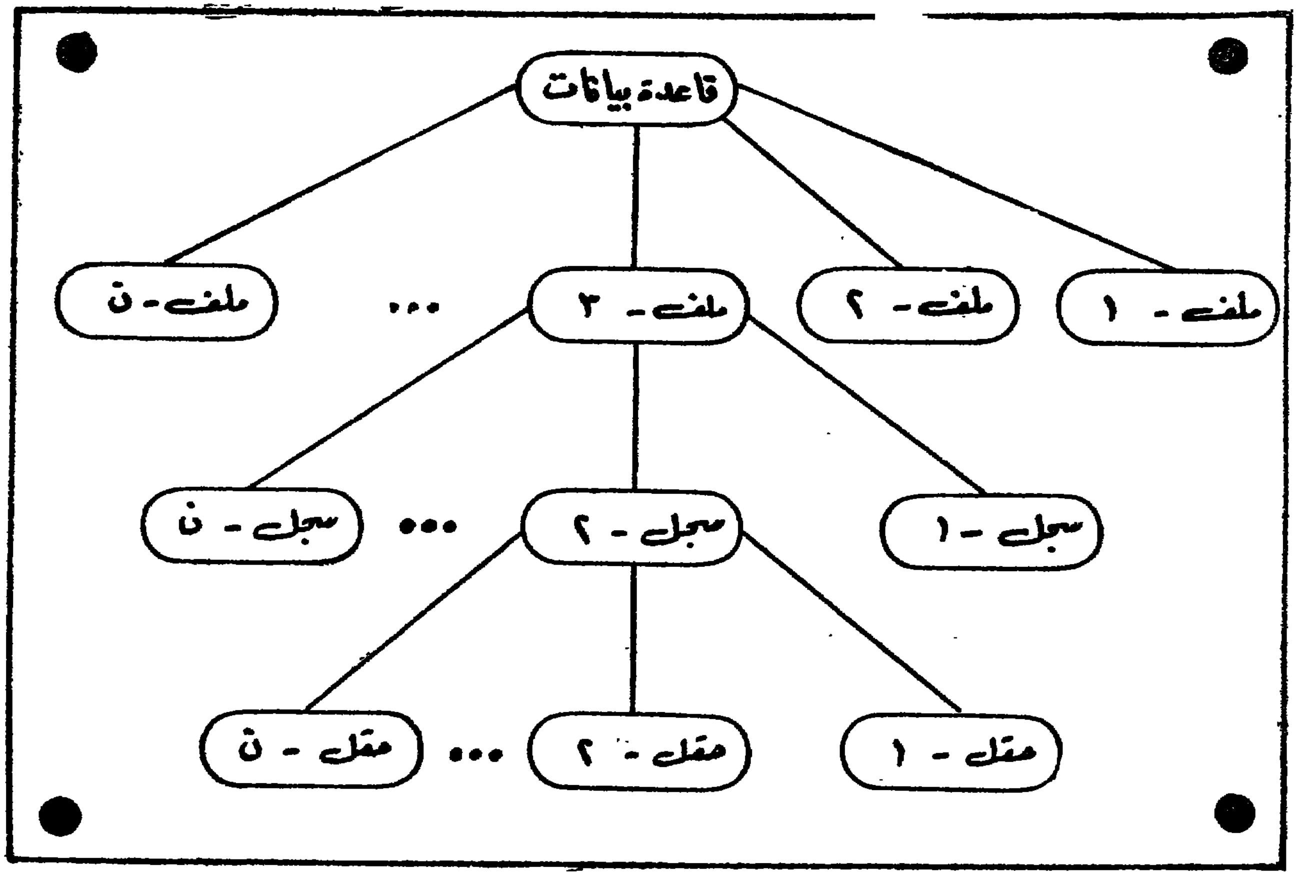
ويتم تخزين ملفات قاعدة البيانات على وسط من أوساط التخزين الخاصة بالحاسب الالكترونى مثل الاقراص المغنطة ٠

وشكل (٢/٦) يوضح البناء الهرمى للعناصر المكونة لقاعدة البيانات ٠

● نظام ادارة قاعدة البيانات **Data Base Management System**

يمكن تعريف نظام ادارة قاعدة البيانات كالآتى :

« هى مجموعة البرامج الجاهزة التى تقوم بتنفيذ جميع الوظائف المطلوبة من خلال قاعدة البيانات » ٠



شكل (٢/٦) البناء الهرمى لعناصر قاعدة البيانات

ونذكر فيما يلى بعض من هذه الوظائف :

★ انشاء الملف File Creation

هى مجموعة البرامج اللازمة لانشاء ملفات البيانات الخاصة بقاعدة البيـانات .

★ تعديل الملف File maintenance

هى مجموعة البرامج اللازمة لتعديل الملفات بقاعدة البيانات وذلك باضافة سجلات جديدة أو تعديل محتويات سجل بالملف أو حذف سجل من الملف .

★ معالجة الملف File Processing

هى مجموعة البرامج اللازمة لاجراء العمليات والمعالجات المختلفـة على البيانات المخزنة بقاعدة البيانات وذلك حتى يمكن الحصـول على المخرجات المطلوبة . ومن أمثلتها البرامج اللازمة لتصنيف وفرز السجلات، وبرامج تصحيح الأخطاء ، وتعديل النماذج .

★ اعداد التقارير Report Generation

هى مجموعة البرامج الخاصة باعداد التقارير اللازمة لسير العمـل واعداد تقارير النتائج المطلوبة واعداد الجداول الاحصائية .

★ السرية وأمن البيانات Data Security

من أهم وظائف نظام ادارة قاعدة البيانات ، ضمان حماية البيانات من الفقد والتلف وسوء الاستخدام ، وذلك بالتاكد من مستخدمى ملفـات قاعدة البيانات ، وتقديم التقارير اللازمة لتحديد مدى سوء الاستخدام .

٣/٦ الخـرائط Flowcharts

تعتبر الخرائط من أهـم الادوات التى يستخدمها محـلل النظـم ومخطط البرامج فى التعبير عن خطوات تتابع تنفيذ نظام ما أو برنامج ما، وتعتمـد الخرائط على استخدام رموز أو أشكال لهـا دلالات خاصـة متفق عليهـا •

ويمكن اعتبار الخريطة بانها وسـيلة تعبر بالرسـم عن خطـوات تنفيذ العمليات واتجاه سير البيـانات لتوضيح تتابع الاحداث وتصويرها لتسهيل رؤية العـلاقات المختلفة لمشكلة أو نظـام معين •

وهناك أنواع كثيرة للخرائط ولكننا نهتم فقط - فى هذا الكتاب - بالخرائط التى يستخدمها محلل النظم ومخطط البرامج فى عملهم حيث توضح التسلسل المنطقى للعمليات المطلوب تنفيذها من خـلال النظـام او البرنامـج •

وهناك مجموعة من الاعتبـارات التى يجب أن تراعى عند اعـداد خرائط تتابع العمليات :

- يجب أن يكون اتجاه رسم الخريطة من أعلى الى أسـفل •

- يجب أن تكون الانشـطة الواردة بالخريطة معرفة بعناية وأن تكون واضحة للقارىء •

- أن تكون بداية ونهاية الانشطة محددة بدقة •

- يراعى أن توصف كل خطوة لنشـاط معين بعملية واحـدة فقط •

- ان توضع كل خطـوة في مكانهـا الصـحيح في التسلسل المنطقى للعمليـــة ٠

- استخدام الرموز القياسية للخرائط ٠

١/٢/٦ خرائط تتابع العمليات لدورات الحاسب الالكترونى :

يستخدم هذا النوع من الخرائط لتوضيح مجموعة من البرامج التى يتم تشغيلها على الحاسب مع توضيح ملفات المدخل وملفات المخـرجات لـكل برنامج وتسلسل تنفيذ البرامج على الحاسب ٠

مثـــال (١) :

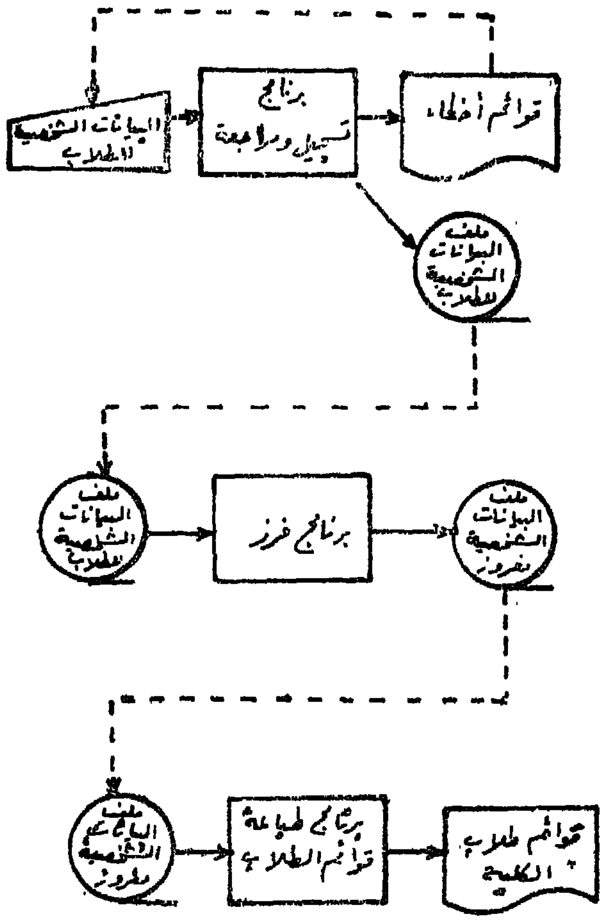
المطلوب رسم خريطة تتابع العمليات لدورات الحاسب في عمليـة انشـاء ملف البيانات الشخصية لطـلاب كلية التجـارة وادارة الاعمـال جامعة حلوان طبقا للخطوات التالية :

- تسجيل ومراجعة البيانات الشخصية للطلاب وتسجيل البيـانات الصحيحة على ملف شريط ممغنط واستخراج قوائم مطبوعات تحتـوى على البيـانات الخطـأ ٠

- فـرز ملف البيانات الشخصية للطـلاب والمسـجل على الشريط الممغنط على رقم الطالب والسـنة الدراسية ٠

- طباعة محتويات ملف البيانات الشخصية بعـد فـرزه لاستخراج قوائم باسـماء طلبـة الكلية موزعين على السـنة الدراسـية ٠

ويوضح شـكل ٣/٦ خريطة تتابع العمليات لدورات الحاسب وهى تتكون من ثلاث دورات ٠



شكل (٣/٦) انشاء ملف البيانات الشخصية للطلاب وطباعة قوائم بهذه البيانات

(أ) دورة تسجيل ومراجعة وتكون مخرجات هذه الدورة ملف البيـانات الاساسية للطلاب ٠

(ب) دورة فرز البيانات أما مخرجات هذه الدورة فهى الحصول على ملف البيـانات الشخصية للطلاب المفروز على السنة الدراسـية ، رقم الطـالب ٠

(جـ) دورة طباعة قوائم الطلاب وتكون مخرجات هذه الدورة هى الحصـول على قوائم مطبوعة تحتوى على البيانات الشخصية للطلاب ٠

مثـــال (٢) :

المطلوب رسم خريطـة تتابع العمليات لدورات الحاسب لتعديل ملف البيـانات الاساسية للطلاب طبقا للخطوات التالية :

- تسجيل بطاقات التعديلات الخاصة بملف الطلاب والتى تحمـل أدلـة الترميز اللاث التالية :

الدليـل ١ : اضافة سجل جديد (طالب جديد) بملف البيـــانات الاساسية للطلاب ٠

الدليـل ٢ : تعـديل بيانات طالب بالملف ٠

الدليـل ٣ : حـذف سجل طالب من الملف ٠

وتكون مخرجات هذه الدوره هى ملف بيانات التعديلات ٠

- فرز ملف التعديلات على السـنة الدراسية - رقم الطالب ٠

- تعديل ملف البينـانات الاساسية القـديم والمفـروز على السـنة

الدراسية ورقم الطالب من واقع ملف التعديلات المفروز أيضا على السنة الدراسية ورقم الطالب واستخراج ملف البيانات الاساسية الجديد وقوائم تحتوى على البيانات الجديدة بعد تعديلها •

وشكل (٤/٦) يوضح خريطة تتابع العمليات لتعديل ملف البيانات الاساسية للطلاب •

٢/٣/٦ خرائط تخطيط البرامج للحاسب الالكترونى :

يستخدم هذا النوع من الخرائط فى توضيح التسلسل المنطقى لتتابع العمليات لبرنامج معين ، وذلك عن طريق استخدام مجموعة الرموز القياسية السابقة بطريقة منطقية توضح نوع وتسلسل العمليات المطلوب تنفيذها فى البرنامج •

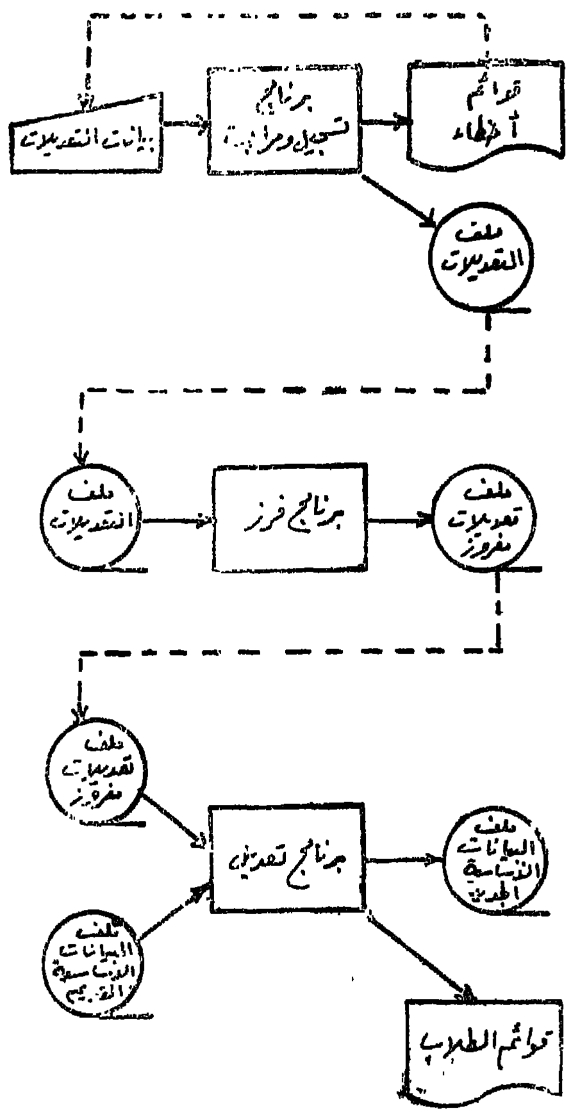
مثال (١) :

المطلوب رسم خريطة البرنامج لحساب الاجر الاسبوعى لعدد ربعمائة عامل غير دائم فى احدى الشركات ، علما بان الشركة تقوم بدفع أجر عادى عن عدد ساعات العمل الاساسية (٤٠ ساعة) وأجرا اضافيا عن الساعات الاضافية ، علما بأن بيانات كل عامل هى كالآتى :

رقم العامل – اسم العامل – عدد ساعات العمل – معدل الاجر العادى – معدل الاجر الاضافى •

وتم حساب الاجر الاسبوعى لكل عامل كالآتى :

(أ) اذا كان عدد ساعات العمل أقل من أو يساوى ٤٠ ساعة فيكون الاجر الاسبوعى = عدد ساعات العمل × معدل الاجر العادى •



شكل (٤/٦) تعديل ملف

البيانات الاساسية للطلاب

فيكون الاجـر الاسبوعى = ٤٠ × معدل الاجـر العـادى + (عـدد ساعات العمل ـ ٤٠) × معدل الاجـر الاضافى ٠

وشكل (٥/٦) يوضح خريطة البرنامج لحساب الاجـر الاسـبوعى

ملحـــوظة :

نفرض أن ساعات العمل : س

معدل الاجر العادى : $ع_1$

معدل الاجر الاضافى : $ع_2$

مثـــال ٢ :

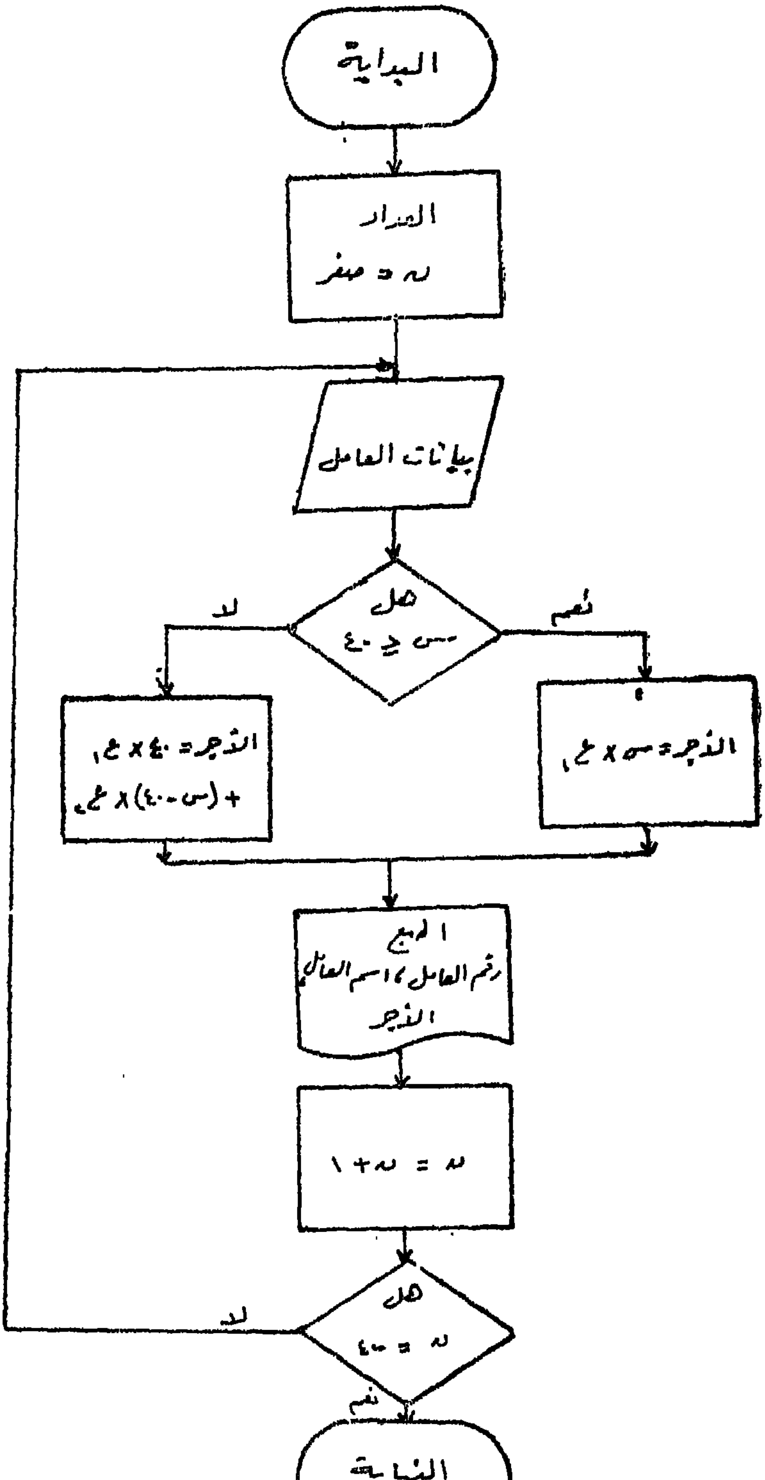
المطلوب رسم خريطة البرنامج لحساب عمولة مندوبى البيع باحـدى الشركات علما بان بيـانات كل مندوب هى كالاتى :

رقم المندوب ـ اسم مندوب البيع ـ كمية المبيعات ـ سعر الوحده ٠

ويتم حساب عمولة المبيعات طبقا للاتى :

- المبيعات اقل من ١٠٠٠ جنيه العمولة ٢٫٥٪
- المبيعات من ١٠٠٠ لاقل من ٢٠٠٠ جنيه العمولة ٥ ٪
- المبيعات من ٢٠٠٠ لاقل من ٣٠٠٠ جنيه العمولة ٧٫٥ ٪
- المبيعات ٣٠٠٠ جنيه فاكثر العمولة ١٠ ٪

أما المخرجات فهى عبارة عن قوائم مطبوعة تحتوى على :



شكل (٥/٦) خريطة البرنامج لحساب الاجـر الاسبوعى

رقم مندوب البيع ـ اسم مندوب البيع ـ قيمة المبيعـات ـ العمولة .

وشكل (٦/٦) يوضح خريطة البرنامج لحساب عمولة المبيعات .

ملحــوظة :

نفرض أن كمية المبيعات : ك

سـعر الوحـده : س

قيمـة المبيعـات : ق

العمـــولة : ل

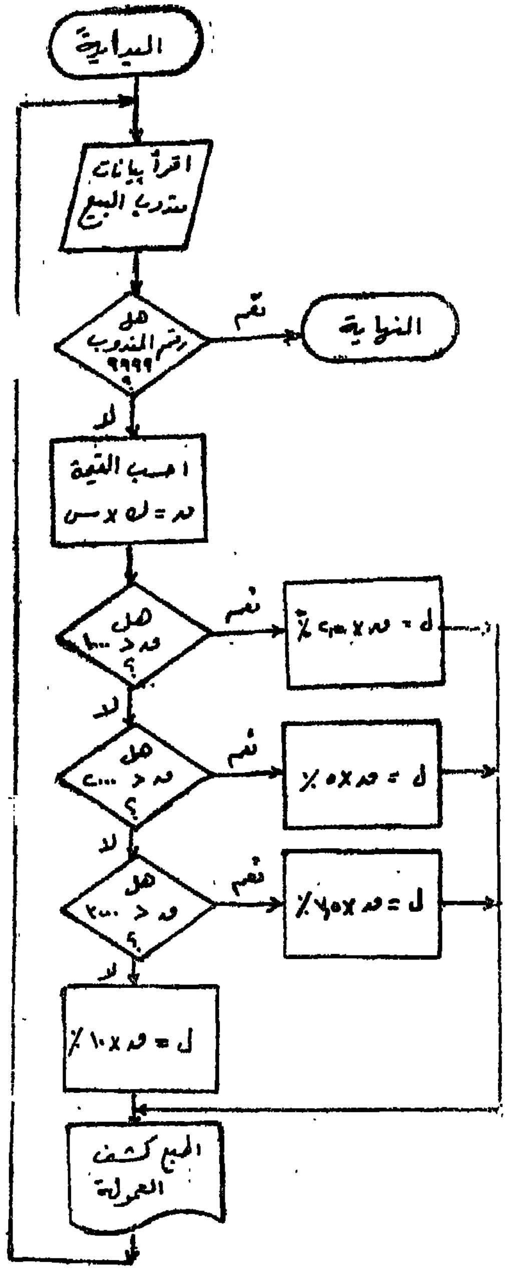
٤/٦ استخدام الحاسبات فى الادارة
The use of Computers in Business Management

فى البداية ، كان الحاسب يستخدم فى حل مشاكل معالجة البيـانات بشكل تدريجى ، ومعظم استخدامات الحاسب كانت تتضمن مهام تطبيق نظام الحاسب فى الاعمال المكتبية والمحاسبية وحفظ السجلات ، وذلك لانها بسـيطة نسبيا ومرتبه فعليا من أجـل المعالجـة اليدوية للبيانات . وقـد تطـورت استخدامات الحاسب من مجرد استخدامه فى تشغيل البيـانات لبعض التطبيقات الادارية والمحاسبية الى أنه أصـبح عنصرا أساسيا من عناصر نظام المعلومات الاداريـة ونظام دعـم القـرارات ، حيث أصبح الغرض الاساسى هو تصميم نظم وبرامج تخـدم عدة أغراض ادارية معـا ، وليس خدمة تطبيق معين بذاته فقط .

ونوضح فيما يلى مجموعة من تطبيقات الحاسـب الرئيسية مجمعه طبقا للمستويات والوظائف الادارية (١) .

(1) James O'Brien, Computers in Business Management, 1985, Richard Irwin Inc.

شكل (٦/٦) خريطة البرنامج لحساب عمولة المبيعات



شكل (٦/٦) خريطة البرنامج لحساب عمولة المبيعات

★ **تطبيقات نظم التخطيط الاستراتيجى مثل**

- خطة استراتيجية وتنفيذية
- التنبؤ الاقتصادى ٠
- تخطيط القوى العاملة ٠
- تخطيط المبيعات ٠

★ **تطبيقات نظم الرقابة الادارية مثل**

● **رقابة الانتاج والتصنيع**

المشتريات ـ جدوله الانتاج ـ طاقة المصنع ـ تخطيط السلاسل الزمنية ـ التنبؤ بالطلب ـ مراقبة المخزون ٠

● **رقابة التسويق**

بيانات الانتاج ـ تخطيط احتياجات الانتاج ـ التنبؤ وتحليل المبيعات ـ بحوث السوق ٠

● **الرقابة المالية :**

تحليل التسعير والربحيه ـ تحليل استثمار راس المال ـ التخطيط والتنبؤ بالاحتياجات الرأسمالية والنقدية ٠

● **الرقابة المحاسبية :**

تقويم المخزون ـ تحليل التكلفة ـ معايير التكلفة والموازنة ٠

★ تطبيقات النظم التنفيذية مثل

● الانتــاج والتصنيع

جدول أعمال المصنع - مراقبة حركة المــواد - مراقبة المخــازن - مراقبــة الجــوده - جداول زمنية عن الانتاج - صيانة الآلات :

● التســـويق

بيان بالطلبات - تتبع مســار الطلب - معالجــة الطلب - بيانات المــوزعين والوكــلاء التجــار ٠

● التوزيـــع

عمليات مركز التوزيع - تجهيز مستند الشحن - روتين ومســار الشحن - جــدولة مركبات النقل - تخطيط التوزيع ٠

● الماليـــة

الضرائب - مراجعة الحسابات - تقارير حكومية ٠

● المحاســبة

أعداد الفواتير - لحسابات المدنية - الارصدة الدئنة - الاستاذ العــام - حســابات الاجــور ٠

● الافـــراد

بيانات التدريب - بيانات خدمات الموظفين - ادارة المرتبات ولاجور - الاستحقاقات - الاجازات - تقارير حكومية ٠

● الادارة

ادارة المكاتب ـ حفظ السجلات والمرسلات ـ جداول المواعيد للمديرين ـ خدمات المكتبات ٠

ونوضح فيما يلى بعض الامثلة لتطبيقات واستخدامات الحاسب فى منشات الانتاج والخدمات (١) ٠

● التصنيع Manufacturing

الحسابات ـ معالجة الطلبات ـ المشتريات ـ مراقبة المخزون ـ التنبؤ ـ جدولة الانتاج ٠

● الادارة Administration

الحسابات ـ اعمال ادارة المكاتب والسكرتارية ـ سجل العملاء ـ تحليل هندسى ـ نماذج اقتصادية ـ قاعدة البيانات ٠

● البنوك والتمويل Banking and finance

حسابات العملاء ـ معالجة الشيكات ـ القروض ـ دراسات الجدوى الاقتصادية ـ تحليل ائتمان ـ تحليل استثمار ـ تحليل تدفق النقد ٠

● التامين Insurance

حسابات العملاء ـ حسابات اقساط التامين ـ اعداد فواتير العميل ـ تعويضات ـ تقارير ـ تحليل اكتوارى ـ تحليل استثمار ـ تحليل تدفق النقد ٠

---

(1) James O'Brien, Ibid

● المـــرافق Utilities

اعداد فواتير العملاء ـ حسابات ـ بيانات قراءة العدادات ـ تحليل السعر ـ نماذج مالية ـ مراقبة المخزوون ـ بيانات أحمال الخطوط والعدادات ـ محاكاه تنفيذية .

● التـــوزيع Distribution

معالجة الطلبات ـ المشتريات ـ مراقبة المخزون ـ جداول النقل ـ بيانات خطوط سير المركبات ـ التنبؤ .

● النقـــل Transportation

الحسابات ـ تحليل التكلفة ـ بيانات صيانة مركبات النقل ـ تحليل بيانات الذقل والمرور ـ تسعير آلى ـ تحليل التعريفة ـ نظم الحجز .

الصحـــة Health

بيانات التاريخ المرضى ـ أعداد الفواتير ـ أحصائيات الصحة ـ بيانات المستشفيات ـ مراقبة المخزون ـ بيانات الأطباء المعالجين ـ بيانات العمليات الجراحية ـ جدولة غرف العمليات ـ بانات العناية المركزة .

التعـــليم Education

بيانات عن المدارس ـ بيانات المدرسين وتخصصاتهم ـ الطلاب ـ الكتب ـ الامتحانات ـ النتائج ـ الحسابات ـ مراقبة المخزون ـ المقررات الدراسية ـ أحصائيات ـ تقارير .

البيع بالتجزئة Retail

أعداد فواتير العملاء ـ الحسابات ـ تجليل المبيعات ـ مراقبة المخزون ـ أعداد التقارير ـ التنبؤ بالمبيعات ـ تحليل تدفق النقد .

وكما ذكرنا من قبل ، فقد مرت تطبيقات الحاسب فى منشآت الأعمال بثلاث مراحل ، المرحلة الأولى استخدم فيهـا الحاسب فى بعض الأعمـال المحاسبية والمكتبية ، أما المرحلة الثانية فقد ظهرت نتيجة لتطوير نظم الحاسبات وظهور نظم المشاركة الزمنية Time sharing واستخدمت نظم قواعـد البيانات Data base Systems التى ساعدت الادارة على التخطيط والرقابة على العمليات بصورة افضل نتيجة الحصول على البيانات بصورة فورية مما ساعد على الحصول على خدمات اكثر وافضـل من الحاسبات وبالتالى رقابة أكثر فاعلية .

أما المرحلة الثالثة فكانت نتيجة لظهور الحاسبات الشخصية وما صاحبها من برامج جاهزة عديدة تخدم جميع اغراض منشأة الأعمال ، مما ساعد على تطوير نظم المعلومـات الادارية واستخدامها فى نظم دعم القرارات وبالتالى استخدام الحاسبات فى التخطيط الاستراتيجى والرقابة على جميع اعمال المنشـأة بطريقة اكثر فاعلية .

١/٤/٦ استخدام الحاسب فى التسويق
The use of Computers in Marketing

يعتبر التسويق من أهم الوظائف الحيوية فى منشآت الأعمال ، وترتبط وظيفة التسويق ببيع المنتجات فى الأسواق ، ودراسات السوق لفتح أسواق جديدة ، وبحوث لانتاج منتجات جديدة ، وتنشيط المبيعات وتقديم خدمات افضل للعمـلاء .

وقد أصبحت وظيفة التسويق أكثر صعوبة فى ظل البيئة المتغيرة والتى تتضمن تغييرا سريعا فى متطلبات السوق ، زيادة ضغوط المستهلكين ، زيادة المنافسة ، ظهور منتجات جديدة .

ومنشآت الأعمال تتجه باطراد نحو استخدام الحاسب لمساعدتها فى

آداء وظيفة التسويق الحيوية فى مواجهة التغييرات السريعة فى بيئة اليوم . والحاسب قد أصبح عاملا مساعدا فى بنـاء نظم معلومات التسويق التى تزود الادارة بالمعلومات المطلوبة بواسطة أنشطة التسويق العديدة .

ونستعرض فى هـذا الجزء نوعين من التطبيقات ، الأول هـو نظم معلومات التسويق ، والثانى هو تطبيقات الحاسب فى البيع بالتجزئة .

(أ) نظم معلومات التسويق **Marketing information Systems**

الغرض الأساسى من نظام معلومات التسويق هو توفير المعلومات اللازمـة للتخطيط والرقابة . وتساعد معلومات تخطيط التسويق الادارة فى تخطيط الانتاج ، قرارات التسعير ، تخطيط الاعلان واستراتيجية تنشيط المبيعات ، التنبؤ باحتمالات الأسواق للمنتجات الحالية والجديدة ، وتحديد قنوات التوزيع .

وتدعم معلومات رقابة التسويق جهود الادارة فى رقابة الجودة والفعالية فى بيع وتوزيع المنتجـات .

ونوضح فيما يلى مجموعة من نظم المعلومات التسويقية الفرعية والتى تقوم بامداد الادارة بالمعلومات بالاضافة الى المعلومات التى تحصل عليها الادارة من النظم الفرعية الأخرى .

- معالجة طلبات البيع
- الاعلان والتنشيط
- التنبؤ بالمبيعات
- بحوث السـوق
- ادارة التسويق

ونعرض فيما يلى بعض فوائد استخدام الحاسب فى التسويق بالتركيز على ثلاث وظائف رئيسية وهى الرقابة والتخطيط والبحـوث .

★ نظم الرقابة **Control Systems**

نذكر فيما يلى بعض التطبيقات المستخدمة فى نظم الرقابة التسويقية :

- مراقبة تكاليف التسويق
- تشخيص الأداء الضعيف للمبيعات
- ادارة السلع

وينتج عن استخدام هذه التطبيقات مجموعة من الفوائد نذكر منها :

- تقارير فورية سريعة - أكثر حداثة - بواسطة الحاسب ، بحيث يتم التعرف الفورى على اتجاهات التكلفة غير المرغوبة ، وبالتالى يمكن اتخاذ القرارات المناسبة للتصحيح والترشيد .

- استرجاع مباشر ومرن للبيانات ، ويمكن ذلك الادارة التنفيذية من الاستفسار بواسطة الحاسب عن اسباب هبوط المبيعات لأحد المنتجات أو فى أحد فروع التوزيع وبالتالى يمكن التوصل الى قرار فعال بسرعة اكثر .

- تحديد فورى للسلع سريعة الدوران والسلع بطيئة الدوران ، وبالتالى التحرك السريع اليومى لاعادة الطلب فورا بالنسبة للسلع سريعة الدوران ، وبحث أسباب انخفاض مبيعات السلع بطيئة الدوران ودراسة امكانية تخفيض أسعارها واثر ذلك على زيادة المبيعات .

- توفير تقارير دورية واكثر تفصيلا من مختلف مواقع العمل مما يساعد الادارة على اعادة تخصيص الموارد المالية للمساعدة فى حل المشاكل وزيادة الأرباح .

★ نظـم التخطيط **Planning Systems**

نذكر فيما يلى بعض التطبيقات المستخدمة فى نظم تخطيط التسويق .

- تطبيقات بيانات التنبؤ
- التخطيط قصير المدى والتخطيط طويل المدى
- ادارة الاعتمادات
- المشتريات

وينتج عن استخدام هذه التطبيقات مجموعة من الفوائد نذكر منها :

- يتم مسح تنبؤات المتطلبات للمنشات ، ويتم ترجمتها آليا الى متطلبات جزئية وجداول انتـاج .

- فحص واختبار دورى للخطط البديلة ، واختبار الموائمة لخطط الأقسام المتنوعة ، وحتى يتحقق ذلك يتم بناء نماذج محاكاة معقدة وتشغيلها بمساعدة معلومات نظام المعلومات ، وبالتالى يمكن استخدامها من أجل التخطيط بواسطة مـديرى الانتـاج ، والتخطيط الاستراتيجى بواسطـة الادارة العليا .

- مجموعة من القرارات المبرمجة تعمل مع معلومات نظام المعلومات ، وبالتالى يمكن اتخـاذ قرارات الاعتماد بطريقة أوتوماتيكية عندمـا يتم معالجة كل طلب .

- اعـداد تقارير مبيعات تفصيلية تسمح بآلية القرارات الادارية ، ويساعد ذلك فى اتخاذ قرارات الشراء بطريقة آليـة لبعض العناصر على أساس ارتباط بيانات المبيعات مع قواعد القرارات المبرمجة .

★ نظم البحوث Research Systems

نذكر فيما يلى بعض التطبيقات المستخدمة فى نظم البحوث :

- استراتيجية الاعلان
- استراتيجية التسعير
- تقييم نفقات الاعلان
- بعض التجارب المستمرة للحصول على بدائل مختلفة .

وينتج عن استخدام هذه التطبيقات مجموعة من الفوائد نذكر منها :

- انشاء قاعدة للبيانات وبالتالى يمكن تداول ومعالجة البيانات بسهولة ، فعلى سبيل المثال ، يمكن تحليل المبيعات من أجل الحصول على أفضل النتائج فى حالة تعثر سوق جديدة أو فتح فروع جديدة أو انتاج منتج جديد .

- نتيجة لانشاء قاعدة للبيانات ، فان ذلك يساعد على تخزين واسترجاع للبيانات أفضل ، مما يسمح بتداول أنواع جديدة من البيانات ، فعلى سبيل المثال ، عندما يتم تسجيل منتظم لعقود سابقة للبحوث والتطوير فان ذلك يسمح باستراتيجيات تسعير متطورة .

- انشاء نظام لمعلومات التسويق جيد التصميم يسمح بتكامل البيانات ومقارنتها ببعضها ، فعلى سبيل المثال ، يتم مقارنة نفقات الاعلان الخاصة بمنتج معين مع حصيلة بيع هذا المنتج للتعرف على فعالية الاعلان .

- تداول المدخلات ومتغيرات الأداء بطرق مختلفة وتغيرها - كلما لزم الأمر ذلك - يسمح بتعدد المعلومات فى حالة حدوث التغيرات ، فعلى سبيل المثال ، يتم تعديل فى الخطة على حسب منطقة التوزيع أو نوع

العميل ويتم مقارنة ذلك بكمية المبيعات بصفة دائمة ومعرفة اثر ذلك على الربحية •

(ب) تطبيقات الحاسب فى البيع بالتجزئة

Computer Applications in Retailing

استخدم الحاسب بصورة تقليدية فى البيع بالتجزئة فى اكثر من تطبيق تقليدى رئيسى مثل فواتير العميل : الحسابات المدينة ، مراقبة المخزون ، الحسابات ، الأجــور •

وتعتبر نظم معلومات البيع بالتجزئة المرتبطة بالحاسب مع الوحدات الطرفية المباشرة فى منافــذ البيع هى التطبيق الرئيسى للحاسب فى البيع بالتجزئة • وتتكون معظم محال البيع من مجموعة من الوحدات الطرفية المباشرة التى تتصل مباشرة بمراقب معلومات فى المتجر ، وهذا المراقب قد يكون حاسب صغير Mini Computer مع وحدات مكملة له أو قد يكون مجرد وحدة للتخزين متصلة ، عبر خطوط اتصال ، بمركز حاسب مركزى موجود فى مكان خارج المتجر •

وتقوم الوحدة الطرفية الذكية بتوجيه موظف التشغيل خلال كل عملية ، وتقوم هذه الوحدات بأداء مجموعة من العمليات الحسابية مثل مجمــوع العمليات الحسابية ، وحساب الخصم والضرائب ، كما يمكنها أيضا قراءة البيانات آليا من بطاقات السعر أو بطاقات السلع • وتستخدم أجهزة القراءة البصرية Optical Reading Devices لقراءه بطاقات السلع وادخال السعر وبيانات السلعة • والبيانات تكون مخزنة على بطاقات السلع بواسطة الحبر الممغنط أو الحروف الضوئية التى يمكن التعرف عليها بواسطة Scanned وحــدة قراءة الحروف البصرية •

وعلى الرغم من أن استخدام الحاسب فى متاجر التجزئة يحتاج الى تكاليف رأسمالية لانشاء النظام وتوفير النهايات الطرفية والحاسبات الالكترونية ، الا أن فوائد هذا النظام أكبر بكثير من تكاليفه • فالمعلومات الفورية عن نشاط المتاجر والتحليل التفصيلى لنتائج العمليات التى يقوم بها النظام ، تساعد الادارة على القيام بوظائفها واتخاذ القرارات السليمة بسرعة ودقة مما يعود فى النهاية بالنفع على متاجر التجزئة •

وشكل (٧/٦) يوضح نظام معلومات البيع بالتجزئة

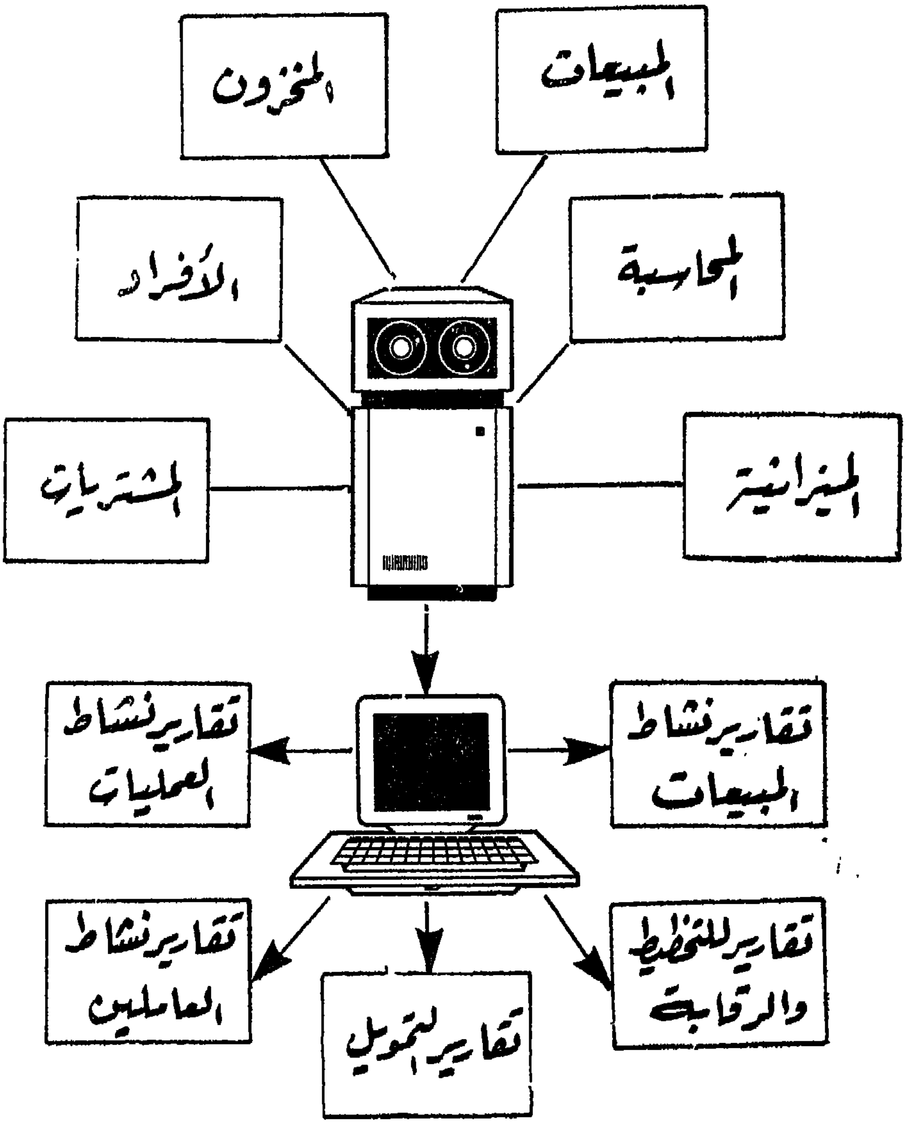
٢/٤/٦ استخدام الحاسبات فى الانتاج / العمليات

The use of Computers in Production/Operations

تتضمن وظيفة الانتاج / العمليات كافة الأنشطة المتعلقة بالتخطيط والملاحظة والرقابة على عمليات انتاج السلع أو الخدمات • ولذلك ، فان وظيفة الانتاج / العمليات ترتبط بادارة النظم التشغيلية لجميع منشآت الأعمال ، وتستخدم الحاسبات فى ادارة وظائف عمليات التشغيل ليس فقط فى المنشآت الصناعية ولكن فى منشآت الأعمال الأخرى التى يتطلب عملها تخطيط ومراقبة المخزون والمشتريات وتدفق البضائع والخدمات • وعلى ذلك فان منشآت الأعمال مثل منشآت النقل ، تجارة الجملة ، تجارة التجزئة ، المنشآت المالية ، ومنشآت الخدمات يجب أن تستخدم نظم معلومات الانتاج / العمليات من أجل تخطيط ومراقبة عملياتها • ونستعرض فيما يلى أهم عناصر نظم معلومات التصنيع •

★ نظم معلومات التصنيع **Manufacturing Information Systems**

تستخدم نظم معلومات التصنيع المرتبطة بالحاسب عدة نظم فرعية



شكل (٧/٦) نظام معلومات البيع بالتجزئة

رئيسية . والحاسبات تساعد فى عملية التصنيع - فمثلا ، تستخدم الحاسبات فى مساعدة المهندسين فى تصميم المنتجات والتى تعرف بالتصميم بمساعدة الحاسب (CAD) Computer - aided - design

ويستخدم فى تخطيط متطلبات المواد التى تستخدم فى عملية الانتاج ، كما يمكن استخدام الحاسب فى التصنيع المباشر وذلك بارتباطه بآلة لها بعض القدرات شبه البشرية تسمى الروبوت ، ولها القدرة على تصنيع المنتجات طبقا لنظام تحكم معين .

ونوضح فيما يلى بعض من النظم الفرعية الرئيسية فى نظم معلومات التصنيع .

- **جدول الانتــاج الرئيسى**

يساعد الحاسب فى بنــاء جدول انتاج رئيسى لمنشأة صناعية ، وهــو يعتمد على عوامل كثيرة ويتضمن تنبؤات المبيعات (من نظام معلومات التسويق) وتنبؤات لمصــادر الانتاج الأخرى مثل خدمات ومواد التصنيع . ويزود الحاسب المديرين بالمعلومات اللازمة لعملية الجدولة التفصيلية للانتاج ، ويتضمن ذلك تحديد تواريخ بداية الانتاج ، تخصيص كمية المواد اللازمة للانتــاج من أرصدة المخزون ، اصدار أوامر الانتــاج .

- **تخطيط متطلبات المــواد**

يستخدم الحاسب فى ترجمة جدول الانتاج الرئيسى الى خطة تفصيلية لكافة المواد المطلوبة للانتاج . ويتم تحديد ووصف متطلبات المواد بواسطة النظام الفرعى الخاص بذلك لكل منتج (ويعرف بقائمة المواد) ، ثم يتم ضرب هــذه المتطلبات فى عدد الوحدات المجدول انتاجها . ويتم حســاب

كمية المواد المتاحة ، والمواد المطلوب شراءها ، ومنهم يتم عمل جدول لكميات المواد المطلوب شراؤها ، وبالتالى يمكن تقليل الاستثمار فى أرصدة مخزون المواد مع الالتزام بجدول الانتاج الرئيسى ٠

● تخطيط متطلبات التصنيع

يستخدم هذا النظام الفرعى الحاسبات الالكترونية فى التأكد أن هناك سعة تصنيع كافية لمقابلة جدول الانتاج الرئيسى ٠ وتتحدد السعة بواسطة كمية الأجهزة والآت المتاحة ، عدد وتخصصات موظفى الانتاج والمصنع ، الانشاءات ، والمواد ٠

● الهندسة

يستخدم هذا النظام الفرعى نظام التصميم بمساعدة الحاسب Computer - aided - design (CAD) فى تصميم المنتجات الصناعية ٠

وتصمم المنتجات طبقا لمواصفات المنتج المحددة بالتعاون مع نظام معلومات التسويق ٠ وأحد المخرجات النهائية لعملية التصميم هو قائمة المواد للمنتج الذى يستخدم بواسطة النظام الفرعى لتخطيط متطلبات المواد ٠ والنظام الفرعى الهندسى يعتبر المسئول ايضا عن تحديد المعايير القياسية لجودة الانتاج (مراقبة الجودة) ٠

● مراقبة عملية الانتاج

تستخدم الحاسبات فى ملاحظة ومراقبة الاحداث اثناء عملية الانتاج نفسها داخل المصنع ، لذلك فان هذا النظام الفرعى يوضح النشاط الأساس لعملية التصنيع بمساعدة الحاسب ٠ وتقوم الحاسبات بمتابعة تقدم أحوال العمل

كله من خلال مجموعة من النهايات الطرفية الموزعة داخل المصنع والمستخدمة بواسطة موظفى الانتاج بالاضافة الى مجموعة من الاجهزة المتخصصة مثل اجهزة الفحص ، واجهزة التعرف على الحروف الضوئية . وبالتالى يتم الحصول على معلومات معالجة ومجمعة عن عدد المنتجات ، وزمن تشغيل الآلات ، وزمن اعطال الآلات ، وكمية المواد المستخدمة فى الانتاج ، واعداد الموظفين المشتركين فى عملية التصنيع .

● صيانة المصنع

يزود هذا النظام الفرعى الادارة بمعلومات عن تخطيط الصيانة ، انجاز اوامر التشغيل ، تكاليف الصيانة وجدولة الصيانة الوقائية . ونوضح فيما يلى بعض فوائد استخدام نظم معلومات التصنيع المرتبطة بالحاسب :

- تخطيط افضل لجداول الانتاج وتوازن افضل بين حمل التشغيل وطاقة التشغيل .

- الاستخدام الأفضل لامكانات الانتاج ، مما يساعد على زيادة الانتاجية ، ورقابة افضل للجودة نتيجة الملاحظة المستمرة ، والتغذية المرتدة ومراقبة عمليات المصنع .

- تقليل الاستثمار فى المخزون من خلال تخطيط ورقابة افضل للانتاج .

- خدمة متطورة للعميل من خلال تقليل حالات انتهاء المخزون وانتاج منتجات مناسبة لمتطلبات العميل .

مراقبة العمليات **Process Control**

تستخدم الحاسبات فى مراقبة العمليات الطبيعية المستمرة فى معامل

تكرير البترول ، ومصانع الاسمنت ، ومصانع المنتجات الغذائية ، معامل الطاقة الكهربائية ، مصانع الأدوية ، مصانع الورق ... الخ .

والكثير من حاسبات مراقبة العمليات عبارة عن نظم حاسبات صغيرة متخصصة الأغراض بمعنى أنها مصممة خصيصا لأداء غرض معين ، وغالبا ما تتطلب استخدام أجهزة استشعار خاصة تقيس ظاهرة طبيعية مثل تغييرات الحرارة والضغط ، وهذه القياسات الطبيعية المستمرة تتحول الى شكل رقمى بواسطة محولات قياسية وتدخل للحاسب من أجل المعالجة . وتستخدم حاسبات مراقبة العمليات نماذج رياضية فى تحليل البيانات المولدة بواسطة العمليات المستمرة ومقارنتها بالمعايير القياسية أو التنبؤات . ومخرجات نظام مراقبة العمليات قد تأخذ ثلاثة أشكال :

- تقارير دورية تحلل آداء عملية الانتاج .

- رسائل وتعليمات تسمح لموظف التشغيل بمراقبة العمليات .

- المراقبة المباشرة للعمليات بواسطة استخدام أجهزة مراقبة خاصة مصممة لتراقب العمليات .

★ نظام معلومات التوزيع Distribution Information System :

تعتبر عملية التوزيع من الأنشطة الرئيسية لوظيفة الانتاج / العمليات ، والتوزيع مرتبط بنقل المواد الخام الى التصنيع ونقل المنتجات التامة الى المستهلك النهائى . وبواسطة « شبكة التوزيع » يمكن ربط مصادر المواد الخام ، والمصانع ، والمخازن ، ومنافذ البيع بالجملة والتجزئة ، والمستهلكين ، كما تتضمن أيضا تخزين وتحويل ونقل المنتجات من المصنع للعميل ، وغالبا ما تكون هذه النظم مبرمجة دائما على الحاسب .

ويتضمن نظام معلومات التوزيع ما يلى :

● **تخطيط التوزيع**

ويقوم هذا النظام الفرعى بتوفير المعلومات اللازمة لنظام تخطيط التوزيع . وتستخدم النماذج الرياضية فى تحليل شبكات التوزيع البديلة بواسطة اخذ بعض العوامل فى الاعتبار مثل مواصفات العميل ، وأماكن التصنيع ، وعدد وأماكن المخازن ، والامكانيات ، وسياسات التشغيل وترتيبات النقل البديلة .

● **مراقبة المخزون**

يقوم هذا النظام الفرعى بمعالجة بيانات المخزون وتوفير المعلومات لمساعدة الإدارة فى تقليل تكاليف المخزون وتحسين خدمة العميل . وغالبا ما يستخدم هذا النظام نماذج القرارات ، ونماذج التنبؤ ، والأساليب الفنية للمحاكاة فى اتخاذ القرارات اللازمة لاستعواض المخزون بالاضافة الى تقارير ادارية متنوعة .

● **ادارة مركز التوزيع**

يدعم هذا النظام ادارة وعمليات مراكز التوزيع التى تتكون من المخازن ، والوحدات الطرفية التى يتم من خلالها تسجيل بيانات الصادر والوارد ، وامكانات التوزيع الأخرى . ويهدف هذا النظام الى معالجة البيانات وتوفير المعلومات اللازمة لمساعدة الادارة فى الاستخدام الفعال للمخازن والشحن وأفراد الاستقبال ، والتسهيلات والأجهزة وتقديم أفضل خدمة للعميل .

● ادارة النقل

يدعم هذا النظام عملية التخطيط اليومى ومراقبة حركة المنتجات من خلال شبكة التوزيع فى المنشاة ويتم توفير المعلومات اللازمة لجدولة متطلبات النقل ، واعداد حركة الشحن ، واعداد وفحص حسابات النقل ، وتحديد افضل الطرق الاقتصادية للنقل .

● الشراء والاستلام

يقوم هذا النظام بتوفير معلومات عن مدى توافر الكمية المطلوبة من صنف معين بنوعية معينة باقل سعر ممكن . ويساعد نظام المشتريات على اختيار الموردين ، واعداد الطلبات ، ومتابعة الأنشطة للتاكد من تسليم المواد فى المواعيد المحددة ، ويحدد نظام الاستلام طريقة استلام المواد وفحصها ومسارها الى المخازن المناسبة أو الى مواقع الانتاج .

٣/٤/٦ استخدام الحاسبات فى ادارة الافراد

The use of Computers in Personnel Management

تتضمن وظيفة ادارة الافراد كافة الأنشطة المتعلقة بالتخطيط والملاحظة والرقابة على انشطة الافراد بالمنشاة ، ويتضمن ذلك توظيف ، وتسكين ، وتقويم ، وتطوير العاملين فى المنشاة ، ولذلك فان وظيفة ادارة الافراد تؤثر على جميع انشطة المنشاة . وتستخدم الحاسبات الالكترونية فى ادارة الأفراد ليس فقط فى المنشات الصناعية ولكنه فى مختلف منشات الأعمال الأخرى التى يتطلب عملها تخطيط ورقابة انشطة الأفراد .

★ نظم معلومات الافراد **Persomel Information Systems**

تستخدم نظم معلومات الافراد بطريقة تقليدية بواسطة منشات الاعمال فى :

- حفظ سجلات البيانات الاساسية للعاملين .
- انتاج شيكات دفع الأجور والتقارير الخاصة بذلك .
- تحليل كمية ، ونوعية وتكلفة العمالة المستخدمة فى الاعمال .

ومعظم منشات الاعمال اخذت هذه الوظائف التقليدية فى اعتبارها وطورتها بحيث اصبحت نظم معلومات الافراد الان تساعد فى :

- توظيف واختيار العاملين
- تسكين العاملين فى الوظائف المناسبة
- تقويم آداء العاملين
- تحليل فوائد العاملين
- تدريب العاملين
- صحة وسلامة وآمن العاملين .

وتدعم نظم معلومات الافراد مفهوم ادارة الموارد البشرية التى تؤكد على التخطيط لمواءمة احتياجات الافراد من ادارة العمل ومراقبة كافة سياسات وبرامج الأفراد ، بحيث يمكن استخدام الموارد البشرية للمنشاة بطريقة فعالة .

ونوجز فيما يلى أهم تطبيقات الحاسب الرئيسية فى ادارة الأفراد :

- **تحليل الأجور والعمل**

يقوم الحاسب بمعالجة البيانات الخاصة بأنشطة العمل والأجور واستخراج شيكات الدفع Paychecks ، وتقارير الأجور وتقارير تحليل العمل . كما يقوم الحاسب ايضا بتحليل المكافآت الموزعة على العاملين وامكانية تعديلها أو تغيرها بحيث تحقق اكبر استفادة ممكنة للعاملين .

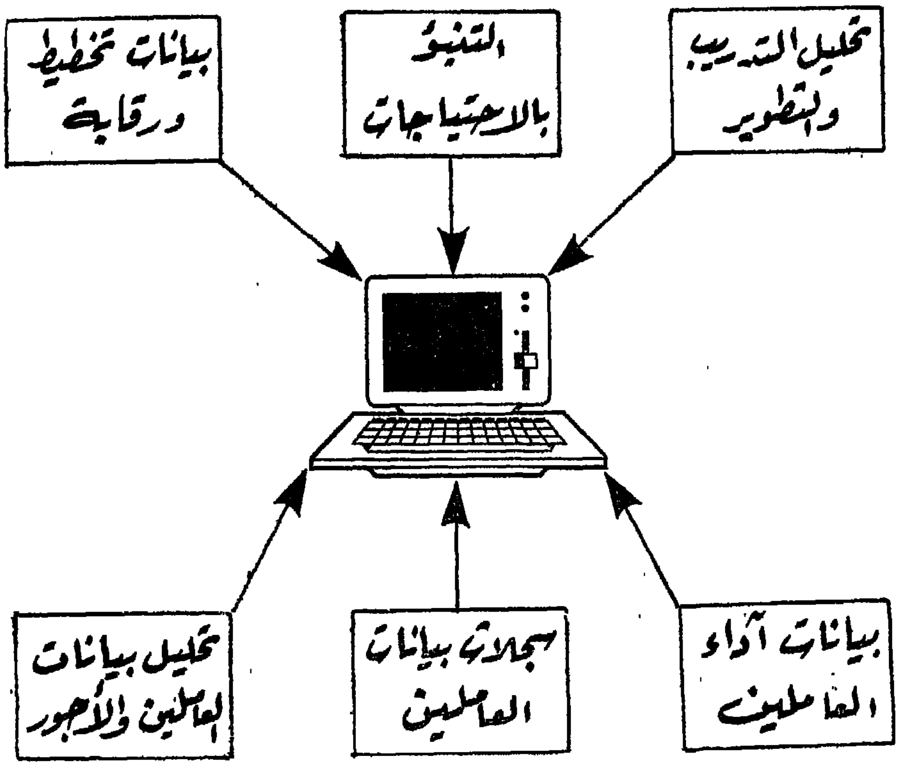
- **حفظ سجلات الأفراد**

يتم حفظ البيانات الأساسية للأفراد فى قاعدة بيانات الأفراد على الحاسب ، كما يسمح هذا التطبيق بمعالجة البيانات سواء بالاضافة أو التعديل أو الحذف فى بيانات قاعدة البيانات . كما يمكن بواسطة هذا التطبيق تحديد المصادر البشرية اللازمة داخل المنشأة لأداء وظائف معينة . فالبيانات الأساسية للعاملين المعدلة تكون مخزنة فى قاعدة بيانات الأفراد ، ومن خلال البحث فى قاعدة البيانات يمكن تحديد اعداد وأماكن الموظفين داخل المنشأة المتوافرة لديهم المهارات والتخصصات المطلوبة حتى يمكن الاستعانة بهم لأداء وظائف معينة .

- **تحليل التدريب والتطوير**

يساعد الحاسب ادارة الأفراد فى اعداد خطة لتوظيف العاملين ، وتدريبهم ، واعداد البرامج التدريبية اللازمة وتقييمهم بواسطة تحليل نتائج آداء العاملين فى الدورات التدريبية . ويمكن ايضا تحليل مسيرة الموظف خلال مجموعة من الدورات التدريبية وتقييم الدورات التدريبية نفسها لتحديد افضل طرق التدريب يمكن استخدامها لتحقيق النجاح المطلوب .

وشكل (٨/٦) يوضح نظام معلومات الأفراد



شكل (٨/٦) نظـام معلومات الأفراد

٦/٤/٤ استخدام الحاسبات فى الادارة المــالية

The use of Computers in Financial management

تعتبر تطبيقات الحاسب فى الادارة المالية من اهم التطبيقات فى ادارة الأعمــال ، ونتعرض فى هذا الجزء لعدد من هذه التطبيقات مثل نظــم المعلومات المالية ، واستخدام الحاسب فى البنوك ٠

★ نظم المعلومات المــالية **Financial Information System**

تدعم نظم المعلومات المــالية المرتبطة بالحاسب الادارة فى القرارات المتعلقة بالتمويل وتحديد ورقابة الموارد المــالية داخل منشأة الأعمــال ٠ وتتضمن نظم المعلومات المــالية التطبيقات الرئيسية الخاصة بالتمويل مثل ادارة النقد ، وادارة محفظة الأوراق المــالية ، وادارة الاعتماد ، والموازنة الرأسمــالية ، والتنبؤ المــالى وتحليل المتطلبات المــالية وتحليل الأداء المــالى ٠ ونستعرض فيما يلى أهم خصائص هذه النظم الفرعية المكونة لنظم المعلومات المــالية ٠

● ادارة النقــد

يقوم الحــاسب بتجميع وتخزين جميع البيانات عن كافة ايصالات استلام وسداد النقد على اساس الوقت الحقيقى أى فور الاستلام أو السداد ، وبالتالى يمكن للمنشأة استثمار فائض الأموال بسرعة أكبر وبالتالى تحصل على اكبر عائد ممكن ٠

كما يقوم الحاسب بامداد الادارة بتنبؤات يومية أو اسبوعية أو شهرية عن تدفق النقد وبالتالى يمكن التنبؤ بالعجز النقدى قبل وقوعه او التنبؤ بفائض نقدى متاح يمكن استثماره مستقبلا ٠ وتستخدم النماذج الرياضية فى تحديد برامج تحصيل النقد المثلى ، أو تحديد التمويل البديل واستراتيجيات الاستثمار للتعامل مع العجز أو الفائض النقدى المتوقع ٠

● ادارة محفظة الأوراق المـالية

يستثمر الكثير من منشآت الاعمـال الزيادة النقدية فى أوراق ماليـة قصيرة الأجل ، بحيث تحقق دخلا للمنشاة • ويجب ادارة هـذه الأوراق المـالية بطريقة مثلى سـواء بشراء أو بيع أو امساك عدد من الأوراق المالية بحيث يتم تقليل المخاطر بقدر الأماكن وزيادة الدخل الاستثمارى لأقصى ما يمكن •

● ادارة الاعتمـاد

يقوم هـذا النظام الفرعى بتخطيط زيادة الاعتمـاد ورقابة سياسات الاعتماد فى تقليل خسائر الديون المعدومة وتعظيم المبيعات والربحية • ويتم استخدام الحاسب بحيث يتم عرض تطبيقات الاعتماد بطريقة آليـة وقرار قبول او رفض الاعتماد •

● الموازنة الرأسماليـة

يستخدم الحاسب فى تقييم الربحية والأثر المـالى على الانفاق المقترح لرأس المـال ، ويتم تحليل اقتراحات الانفاق طويل الأجل باستخدام مجموعة من الأساليب الفنية ، مثل تحليل القيمة الحالية وتحليل الربحية •

● التنبؤ المـالى

يقوم هذا النظام بتوفير المعلومات والأساليب الفنية التحليلية فى صورة تنبؤات اقتصادية أو مالية ، مثل مستويات الأجور ، ومستويات الأسعار ، معدلات الفائدة ، شروط دولية ومحلية • ويعتمد هذا النظام الفرعى على البيانات المتجمعة من البيئة الخارجية وعلى استخدام نماذج رياضية متنوعة وأساليب فنية للتوقع •

● تحليل متطلبات التمويل

يقوم الحاسب بتوفير المعلومات اللازمة لتحليل الطرق البديلة للتمويل ، بحيث يساعد الادارة فى اختيار افضل البدائل ، كما يوفر الحاسب المعلومات المتعلقة بالحالة الاقتصادية وانواع التمويل المتاح ، واسعار الفائدة واسعار التامين وبعض العمليات الادارية ، مما يساعد الادارة على بناء خطه تمويل مثلى ٠

● تحليل الأداء المالى

ويستخدم هذا التطبيق البيانات المعدة بواسطة نظم معلومات مالية أخرى ، ويستخدم فى ذلك نماذج آداء مالية للمساعدة على تقييم الآداء المالى الحالى واعداد مجموعة من الخطط بناء على تاثيرها على الآداء المالى المتوقع ٠

● نماذج الآداء المالى

يستخدم الحاسب مجموعة من الاساليب الفنية المتقدمة ونماذج رياضية ومالية فى تطبيقات التمويل مثل ادارة النقد وادارة محفظة الأوراق المالية والموازنة الرأسمالية ٠ وهذه الاساليب الفنية والنماذج تساعد على تحليل الآداء المالى للمنشاة كلها او لقطاع فيها او حتى لادارة أو قسم ٠ وتستخدم البرامج الجاهزة للجداول الالكترونية Spreadsheet ونظم دعم القرارات فى بناء ومعالجة هذه النماذج ، بحيث يمكن تغيير بعض المتغيرات فى النموذج ومعرفة تاثير ذلك على النواحى المالية بالمنشأة ٠

وتستخدم نماذج الآداء المـالى التى تعمل بالحاسب من أجل الأغراض التاليـة :

- رقابة الآداء المالى بواسطة تحليل وتقييم العمليات الحالية ، بالمقارنه مع أهـداف الميزانية ٠

- تخطيط العمليات قصيرة وطويلة الأجل للمنشاة بواسطة تقييم اثر الاقتراحات البديلة على الآداء المـالى للشركة ٠

- تحديد متطلبات التمويل المستقبلية والأنواع المثلى للتمويل المطلوب للاقتراحات البديلة ٠

وشكل (٩/٦) يوضح نظام المعلومات المالية ٠

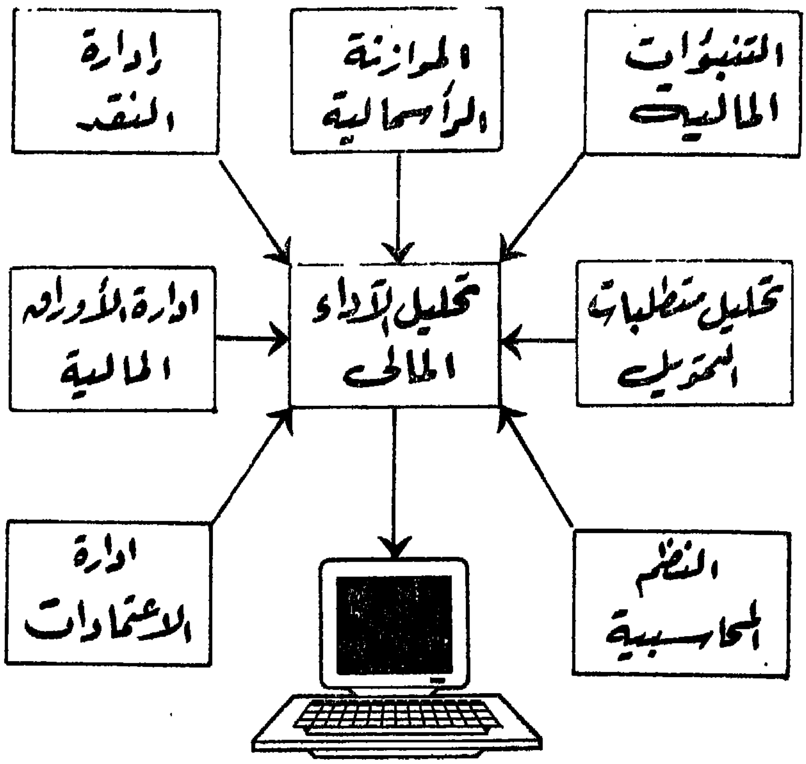
★ استخدامات الحاسبات فى البنوك The use of Computers in Banking

أدى استخدام الحاسبات الالكترونية فى البنوك الى تحسين نظم العمل والخدمات التى تقدمها البنوك ٠ فقد أدى استخدام الحاسبات الى تغيير محتوى جميع الخدمات بالاضافة الى أنه يلعب دورا أكثر حسما فى تشغيل البنوك من خلال استخدام النماذج المـالية وتطبيقات علوم الادارة الأخرى ٠

وتتضمن خدمات البنوك التقليدية والحديثة التى تعمل بالحاسب الآتى :

● حسابات العمـلاء

معظم البنوك تستخدم وحدات طرفية عند نوافذ الصرف Teller windows كما تستخدم ايضا ماكينات الصرف الآلية التى ترتبط الكترونيا بالحاسبات فى البنك ، وبعض هذه الماكينات هى وحدات طرفية ذكية تستخدم



شكل (٦/٩) نظام المعلومات الماليه

لأغراض خاصة فى البنك ، وهى قادرة على تحديث وتعديل حساب العميل وآداء خدمات بنكية متنوعة للعملاء ٠ وهناك آلات خاصة يتم بواسطتها معالجة الشيكات آليا وذلك عن طريق حروف الحبر المغنط ٠ ويمكن من خلال هذه الآلات انتاج تقارير دورية وتقارير متابعة تتعلق بنشاط الشيكات والعملاء داخل البنك ٠

● **تطبيقات ائتمانيـة**

تتضمن وظيفة الائتمان فى البنـوك ادارة ائتمان مشترك ، وائتمان شخصى ، وصناديق الائتمان ، ويستخدم الحاسب للمساعدة فى ادارة هذا النشـاط وذلك بتداول تشكيله من الأعمال اليومية المـالية والمحاسبية ، وانتاج تقارير ادارية مختلفة ٠

● **تطبيقات القروض**

تعتبر القروض من الأنشطة الرئيسية للبنك ، وقد سـاعد استخدام الحاسب فى ادارة القروض بكفاءة اكثر ، حيث يساعد على تحديد أسعار الفائدة المناسبة لكل نوع من أنواع القروض وطريقـة السـداد ومواعيـد الاستحقاق ، بالاضافة الى توفير التقارير الاقتصادية والمـالية فى الوقت المناسب مما يساعد الادارة على التعرف على النشـاط المـالى والاقتصادى بدقـة ٠

● **نظام التحويلات الالكترونية**

الحاسب الالكترونى هـو المكون الرئيسى لنظم نقل المـوارد المـالية الكترونيا ، الذى سيحل فى يوم ما محل الدفع بالنقد أو بالشيكات ٠ وتعتبر صناعة البنوك فى واجهة الجهود التى تبذل لبنـاء واقامة نظام لنقل الموارد

المـالية الكترونيا ، ومن علامات هـذا التطور ماكينات الصرف الآلى ، ووحدات الصرف الآلى ، والخدمات البنكية المنزلية .

٥/٤/٦ تطبيقات تجارية أخرى Other Business Applications

بالاضافة الى ما ذكر من تطبيقات فان الحاسب الالكترونى يستخدم فى العديد من التطبيقات الأخرى مثل بحوث العمليات ، الخطوط الجوية ، اعمال البناء ، شركات التامين ، الأعمال الزراعية .

☆ تطبيقات بحوث العمليات Operation Research Application

تمثل تطبيقات بحوث العمليات مجالا كبير من استخدامات الحاسب ، وبحوث العمليات هى تطبيق الأساليب العلمية لمشاكل منشات الأعمـال وذلك باستخدام طرق منهجية معتمـدة على المفاهيم والأساليب الفنيـة للرياضيات والطبيعة والعلوم الاجتماعية . وتتضمن هذه الأساليب الفنية لبحوث العمليات عموما تكوين النماذج الرياضية للنظام المطلوب دراسته . والنماذج الرياضية يمكن استخدامها لحل المشكلة باستخدام أمـا التحليل الرياضى أو أساليب المحاكاة الرياضية ، لذلك ، فان معظم تطبيقات الحاسب فى بحوث العمليات تتضمن استخدام برامج جاهزة تحتوى على نمـاذج رياضية والتى يمكن معالجتها باستخدام انواع عديدة من التحليل الرياضى أو المحاكاة .

ونوجز فيما يلى (١) عـدد من الأساليب الفنية لبحوث العمليات ، ووظيفة هذه الأساليب والفوائد من استخدامها والبرامج الجاهزة المتاحة .

---

(1) James O'Brien, Ibid.

● **التحليل الرياضى**

تستخدم رياضيات متقدمة ومعقدة فى حل المشاكل الهندسية ٠ ويؤدى ذلك الى انجاز العمليات الرياضية المعقدة بسرعة جدا وبدقة متناهية ، ويتم استخدام لغات خاصة لذلك لها صفات معينة ٠ وهناك الكثير من البرامج التى تستخدم فى مثل هذه التطبيقات مثل برامج التحليل العددى وتحليل المصفوفات ٠

● **التحليل الاحصائى**

تحليل البيانات الكمية والاحصائية لبعض التطبيقات مثل بحوث السوق ، التنبؤ بالمبيعات ، مراقبة المخزون ، مراقبة الجودة ، البحوث ٠

ويؤدى ذلك الى استخدام تحليل أكثر تطورا مما يؤدى الى دقة وصحة اتخاذ القرارات ٠

وهناك امثلة كثيرة لبرامج يمكن استخدامها فى هذه التطبيقات مثل التباين ، الانحراف المعيارى ، تحليل الانحدار ، التوزيعات الطبيعة وذو الحدين ٠٠٠ الخ ٠

● **البرمجة الخطية**

الأساليب الفنية الرياضية لحل مشاكل تحديد الطلبات مع ندرة الموارد ، مع وجود عدد كبير من المتغيرات المتفاعلة ٠

ويساعد استخدام هذا التطبيق فى حل المشاكل المعقدة والتى كان يتم التعامل معها بطريقة تقريبية فقط عند استخدام الطرق التقليدية ، ولكن

استخدام الحاسب ساعد على حل هذه المشاكل المعقدة بطريقة مؤكدة مما ساعد على اتخاذ القرارات بصورة أوسع وبطريقة أكثر دقة . وتساعد البرامج الجاهزة للبرمجة الخطية في بناء وتكوين المشكلة ومن ثم التزود بامكانيات حسابية فائقة السرعة لاستنتاج حلول فعالة مرتبطة بمجموعة من القرارات .

● **تحليل الشبكات**

تكوين شبكات اعمال ووضع خطة زمنية للتنفيذ وتحديد المسارات الحرجة وتحديد التكلفة ، واعداد تقارير حالة للمشروعات الكبرى .

ويساعد استخدام هذا التطبيق على تحسين تخطيط وجدولة وتنفيذ المشروعات المعقدة المكونة من مجموعة من الأنشطة المتعددة ، كما يسمح استخدام هذا التطبيق بتقييم متصل لمدى التقدم فى انجاز المشروع وبيان مدى امكانية الارتفاع بأداء المشروع فى الوقت المناسب وبالتكلفة المناسبة .

وهناك العديد من البرامج الجاهزة التى يمكن استخدامها فى هذا التطبيق مثل برامج أسلوب بيرت (الأسلوب الفنى لتقييم ومراجعة المشروعات) PERT وطريقة المسار الحرج CPM ، ونظم البرامج الجاهزة لمعالجة شبكات الأعمال التى تحتوى على أنشطة وأحداث كثيرة وينتج عن ذلك مجموعة التقارير التى تساعد الادارة فى جدولة العمل وتحديد الأنشطة الحرجة وأساليب العمل المطلوبة للرجوع الى الجدول الزمنى وتنفيذ المشروع فى الوقت المحدد .

● **نظرية الصفوف**

حل المشاكل عندما يكون المطلوب تقليل التكلفة والزمن المرتبط بصفوف الانتظار .

ويساعد استخدام هذا التطبيق على رفع كفاءة الادارة فى ادارة المشروعات مثل استقبال السفن والطائرات ، محطات دفع رسوم المغادرة ، تنظيم عملية دفع حساب مغادرة الفندق ، ... الخ .

وتساعد البرامج الجاهزة فى نجاح تطبيق هذا النظام مثل استخدام برامج محاكيات الغرض العام فى امكانية بناء نماذج المحاكاة المعقدة ، ويصبح للمحاكى القدرة على انتاج مجموعة من الأعداد العشوائية التى تساعد فى اختيار انماط متنوعة لأنشطة العمل كما يحقق ذلك الاستخدام الأمثل للموارد .

● المحاكاة

تحديد أثر القرارات وذلك باستخدام بيانات افتراضية أو تاريخية وذلك لتحديد أثر القرارات فى العمليات الفعلية .

ويساعد استخدام هذا التطبيق المديرين على اختبار أثر القرارات على تشكيلة واسعة من الأنشطة التنفيذية وبالتالى التأكد من تحقيق افضل النتائج عندما تستخدم القرارات والسياسات الفعلية وتوضع موضع التنفيذ الفعلى .

وتساعد البرامج الجاهزة فى نجاح هذا التطبيق مثل استخدام برامج المحاكاة ، وبرامج نظم دعم القرارات ، وبرامج الجداول الالكترونية .

★ نظام حجز التذاكر

استخدمت الحاسبات الالكترونية فى نظام حجز تذاكر الطيران بنجاح كبير ، حيث يعتبر هذا التطبيق من اكثر تطبيقات الحاسب التى تعمل بنظام الوقت الحقيقى استخداما فى ادارة الاعمال .

ونظام الوقت الحقيقى للحاسبات الالكترونية يقوم بربط جميع مكاتب حجز التذاكر بالمركز الرئيسى سواء كانت داخل البلاد او خارجها . وهذا النظام له مجموعة من المزايا الاخرى بالاضافة الى الحجز الفورى للتذاكر نذكر منها :

- توفير وقت العملاء وتقديم افضل خدمة لهم .
- الاستخدام الامثل للطائرات .
- اعداد خطة رحلات الطائرات .
- خطة التزود بالوقود .
- جدول التزود بوجبات الطعام للمسافرين .
- تحديد افضل مسار للطائرات .
- تحديد أجور الشحن للبضائع والموردين .
- مراقبة مخزون قطع الغيار .

★ شركات البناء

استخدمت شركات البناء الكبرى الحاسبات الالكترونية لعدة سنوات فى مجموعة من التطبيقات الادارية التقليدية مثل حسابات الاجور والحسابات العامة ، ومع مرور الوقت تطور استخدام هذه الشركات للحاسبات بحيث اصبحت تستخدم فى التصميم الهندسى والتحليل الهندسى وذلك عن طريق مجموعة من البرامج الجاهزة المصممة خصيصا لهذا الغرض . كما استخدمت هذه الشركات مجموعة أخرى من البرامج الجاهزة لتخطيط وجدولة اعمالها مثل برامج أسلوب بيرت وتحديد المسار الحرج

ووضـع الخطة الزمنية التنفيذية لكل مرحلة من مراحـل مشروعات البناء وتحـديد تكلفة المشروع والمسـاعدة فى تخصيص المـوارد اللازمة لانجـاز المشروع سواء كانت موارد بشرية أو مادية أو طاقة ، هـذا بالاضافة الى ادارة المشروع نفسـه .

★ شركات التامـين

تعتبر شركات التامين من أوائل المستفيدين بتطبيقات الحاسـب فى ادارة أعمالهـا ، مثلها فى ذلك مثل البنوك . وتتصف شركات التامين بكثرة أعمالها وكثرة السياسات الادارية المرتبطة بطبيعة عملهـا ، فهنـاك الكثير من سياسات التامين ، والمطالبات ، واقساط التامين ، والتعويضات ، وكل هذا يجب معالجته بدقة وسرعة وبالتالى فان الحاسبات الالكترونية سـاعدت شركات التامين فى القيام بمثل هذه الأعمـال . كما سـاعدت ايضـا فى انشـاء قواعد بيانات للعمـلاء وشروط وسـياسة التامين لـكل عميل ، كما ساعدت الحاسـبات فى انجـاز الحسـابات الاكتواريه المعقدة (مثل احصائيات توقع الحياة) .

وساعدت نظم التشغيل الفورية للحاسبات التى تعمل بنظام الوقـت الحقيقى للعميل وللشركة انجـاز الاستفسار من المكاتب الفرعية والحصـول على البيـانات والمعلومات المطلوبة من قاعدة البيـانات المركزية المسجل بهـا معلومات العميل والسياسة المتبعة معه .

الباب السابع

تحليـل وتصميم النظـم

Systems Analysis & Design

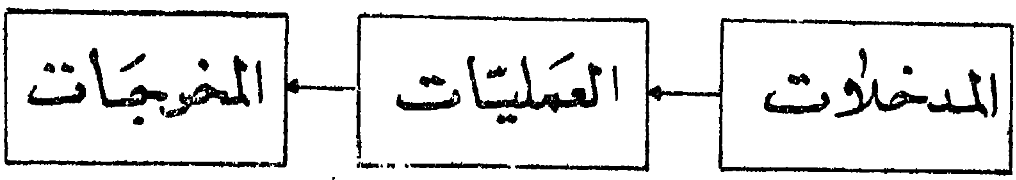
تحليـل وتصميم النظـم

Systems Analysis & Design

١/٧ مقـــدمة :

نستعرض فى هذا الباب باختصار شديد ـ تحليل وتصميم النظم ، حيث نتعرض للمقصـود بالنظام ، وأنواع النظـم ، ومحلل النظـم ، ودورة حيـاة النظـام ، ومرحـلة التحليل ومرحـلة التصميم ومرحـلة التنفيذ . ومن المعروف أن تحليل وتصميم النظـام يسبق عملية تخطيط البرامج ، حيث يقـوم محلل النظم بدراسـة النظام الحـالى وتصميم النظام الجـديد ثم يكلف مخططى البرامج بكتابة البرامج اللازمة لتنفيذ النظـام الجـديد المقترح .

ومن المعروف أن اى نظـام لابد وأن يتكون من عناصر ثلاث ويوضح شكل (١/٧) العلاقة بين هذه العناصر .



شكل (١/٧) العناصر الأساسية للنظام

---

(١) د . يحـى مصطفى حلمى ، اسـاسيات نظـم المعـلومات ، مكتبـة عين شمس .

٢/٧ تعريف النظـام والاجـراءات (١) :

يمكن تعريف النظام على أنه مجموعة من الاجـزاء المتكاملة التى تتكون من مجمـوعة من الاجـراءات المجمعة والمترابطة الضرورية للقيـام بنشـاط معين تحقيقا لاهداف محددة ٠

أما الاجـراءات فهى عبـارة عن مجمـوعة من الاوامـر التفصيلية التى تحـدد :

(أ) ما يجب عمله وتنفيذه ٠

(ب) من يقوم بالتنفيذ ٠

(حـ) متى يتم التنفيذ ٠

(د) كيف يتم التنفيذ ٠

٣/٧ أنواع النظـم (٢) :

هناك انواع عديده للنظم ولكننا نعرض نوعين فقط ، هما النظـام المغلق والنظـام المفتوح ٠

● **النظام المغلق** Closed System

هو النظام الذى يتحكم ويعدل فى عملياته اتوماتيكيا نتيجة للبيانات الناتجـة عن النظـام نفسه ٠

---

(1) Fitzgerald, J. and Others, Fundamentals of Systems Analysis, 1981, Wiley

على سبيل المثال ، وحده الطباعة السريعة الملحقة بالحاسب (Printer) يوجد بها مفتاح للدلالة على وجود الورق اللازم للطباعة ، فاذا نفذ هذا الورق فانه يصدر اشارات للدلالة على ذلك واشارات اخرى للآلة للتوقف عن الطباعة .

● النظام المفتوح Open System

النظام المفتوح هو النظام الذى لا يتم التحكم أو التعديل فى عملياته اتوماتيكيا ، مما يتطلب أن يقوم فرد أو عدد من الافراد بالاشراف عليه ، بمعنى حدوث تدخل من جانبهم فى النظام .

فعلى سبيل المثال ، اذا كانت وحدة الطباعة السريعة الملحقة بجهاز الحاسب الالكترونى لا تحتوى على مفتاح للدلالة على توافر أو نفاذ الورق ، فانه يجب على فرد ما القيام بهذه المهمة ، بمعنى أن يتواجد لمراقبة عمل الآلة والتأكد من توافر الورق اللازم للطباعة ، وايقاف الآلة فى حالة نفاذ الورق .

٤/٧ محلل النظم Systems Analyist

« محلل النظم هو فرد مؤهل تاهيل خاصا ، ويتمتع بقدرات وخبرات خاصة تمكنه من أن يبدأ بمشكلة معقدة ، ثم يقوم بتجزئتها ودراستها ، وتقديم مجموعة من الحلول البديلة » .

ومحلل النظم هو الذى يقوم بدراسة وتحليل وتصميم نظم المعلومات ، وحتى يؤدى هذه المهمة بنجاح فان عليه أن يتبع الآتى :

- أن يحدد مع الادارة المستفيدة ماهية المعلومات المطلوبة .

ـ تحديد الغرض الاساسى من النظام الجديد او من الاضافات او التعديلات المطلوبة فى نظام المعلومات القديم .

ـ جمع البيانات وتحليلها ومناقشة المستفيد فى ذلك حتى يستطيع محلل النظم أن يحد متطلبات النظام الجديد .

ـ تصميم النظام او ادخال الاضافات والتعديلات عليه ، على أن يحقق هذا التصميم المتطلبات والرغبات المطلوبة من الادارة المستفيدة .

ـ بعد أن يقوم محلل النظم بتصميم النظام الجديد يبدأ فى تنفيذه .

ويجب على محلل النظم أن يكون قادرا على التعامل مع النظم التى تستخدم الاساليب اليدوية التقليدية أو النظم التى تعمل بالاساليب المتطورة الحديثة مثل الحاسب الالكترونى والميكروفيلم والتعرف على مزايا وعيوب كل أسلوب ، كما يجب أن يكون ملماً بأساليب تخطيط البرامج ، علماً بان وظيفته ليست وقفا على كتابة البرامج ، ولكنها دراسة وتصميم وتطوير النظم بحيث يتم وضع النظام بطريقة تساعد مخططى البرامج على انجاز عملهم بسهولة ويسر . ومحلل النظم يعتبر المسئول عن تحديد التصميم النهائى للنظام ويستعين فى ذلك بالخبرات المختلفة مثل مخططى البرامج ومصممى النماذج ... الخ التى تساعد فى انجاز عمله .

١/٤/٧ تحليل النظم

يمكن القول بان أسلوب تحليل النظم فى معالجة المشاكل يختلف عن أسلوب التجربة والخطأ ، ففى تحليل النظم يجب التعرف على كافة المؤثرات والمحددات وتقييمها فى ضوء تاثيراتها على نقط القرار والنظام .

ويمكن تعريف نقطة القرار بانها نقطة فى النظام يجب عندها أن يقوم فرد ما أو أسلوب آلى باتخاذ قرار نتيجة لمدخلات محددة .

وعند النظر الى نقط القرار فى اى نظام فاننا يجب أن ناخذ فى الاعتبار الانظمة الاخرى المتداخلة والمؤثرة فى هذا النظام سواء كانت أنظمة داخلية او خارجية ومدى تفاعلها مع نقط القرار فى النظام مثل الضرائب ، الجمارك ... الخ .

٥/٧ دورة حياه النظام (١) System life Cycle

من طبيعة النظم انها تتشابه جميعها فى دورة الحياة ، فبعد مضى عدد من السنوات على تطبيق نظام ما ، يصبح غير فعال بسبب التغييرات التى طرأت عليه - بالاضافة الى تغير الظروف المحيطة به .

ان تطوير نظم المعلومات فى منشات الاعمال يعتبر اساسياً ، بسبب تواجد استثمار ضخم للاموال والوقت والمجهود علاوة على أن منشات الاعمال غالبا ما تتعايش مع النظام لفترة ممتدة من الزمن ، وبالتالى فان عملية تطوير النظم يجب ان تاخذ العناية المتواصلة من الادارة ، وعليه فليس من المستغرب أن يكون تطوير النظم عبارة عن نشاط ملحوظ بدرجة كبيرة فى معظم منشات الاعمال . ونقصد بالنظم هنا ، النظم التى تقوم بجمع وتشغيل وحفظ واسترجاع المعلومات .

ويمكن توضيح دورة حياة النظام من خلال عرض الانشطة الخاصة بها ، فيتم فى بداية الامر تحديد أهداف منشاة الاعمال أو تحديد المشاكل الخاصة بالنظام ، ويلى ذلك مباشرة عملية جمع البيانات وتحليلها ، بعد ذلك تبدأ المرحلة الثانية الخاصة بالتصميم وعاده

---

(١) د . يحى مصطفى حلمى ، تحليل وتصميم نظم المعلومات ، مكتبة عين شمس .

ما تنقسم هذه المرحلة الى عملية التصميم المبدئى المنطقى ثم يليها التصميم التفصيلى وبعد ذلك تاتى عملية اختبار النظام الجديد ثم يتم تنفيذه وتشغيله . وبعد تنفيذ وتشغيل النظام تبدأ عملية الصيانة والتطوير المستمرة ، لانه منذ لحظة البداية وفى أثناء عمليات التحليل والتصميم والتنفيذ ، غالبا ما تحدث مشاكل وأخطاء ، مما يستلزم حل هذه المشاكل وتصحيح للاخطاء ، كما يتطلب الامر فى بعض الاحيان اعادةتحديد متطلبات النظام الجديد ، وهكذا يظهر لنا ان مرحلة الصيانة والتطوير تحتاج دائما الى جمع وتحليل وتصميم وتشغيل للبيانات .

ومن كل ما تقدم يمكن القول أن دورة حياة النظام تنقسم الى ثلاث مراحل (١) :

- تحليل النظم .
- تصميم النظم .
- تنفيذ النظم .

ونستعرض فيما يلى كل مرحلة - باختصار - على حده .

١/٥/٧ تحليل النظم Systems Analgsis

فى هذه المرحلة ، يتم دراسة وتقييم نظام المعلومات الموجود حاليا

---

(1) John Burch & others, Information Systems, Theory and Practice, 1984

وكذا بيئته التنظيمية من اجل الوصول الى مجموعة توصيات لتطويره • ويتضمن ذلك جمع البيانات من اجل تحليلها وتحديد مدى ما تحقق من اهداف النظام الحالى ووضع الخطوط العريضة لما يجب ان يكون عليه النظام الجديد المقترح •

(أ) دراسة تحديد المشكلة :

اول خطوة من خطوات مرحلة تحليل النظم هى الدراسة التمهيدية وهذه الدراسة تشمل تحديد اهداف النظام الحالى وتحديد مشاكل هذا النظام •

ويجب على محلل النظم عند دراسته لتحديد المشكلة أن يتعرف على الاسباب الحقيقية للمشكلة ومصادر الابلاغ عنها ثم يعرض ما تم التوصل اليه على الادارة المستفيدة من خلال تقرير مكتوب •

ومحلل النظم الناجح هو الذى يستطيع أن يفرق بين المشكلة الحقيقية وبين اعراض المشكلة ، فعلى سبيل المثال ، ربما يحدد البعض مشكلة التكدس فى المستندات الورقية داخل المنشآت الحكومية المختلفة على انها مشكلة نقص الامكانيات وعدم وجود معدات كافية لحفظ المستندات والملفات اليدوية ، ولكن بالدراسة الدقيقة للمشكلة يمكن أن يكون السبب الرئيسى هو عدم التخلص من المستندات المتقادمة والتى مر عليها فترة زمنية طويلة وليست لها أهمية •

وحتى يقوم محلل النظم بدراسة دقيقة وسليمة لتحديد المشكلة فان عليه أن يتبع الآتى :

- عقد مناقشات أوليه مع الادارة المعنية بالمشكلة لمحاولة الوصـول الى تحديد مبدئى للمشكلة .

- دراسـة الاجراءءات المكتبية للعمـل والمتصلة بالمشـكلة ومحاولة التعرف على المشاكل الخاصة بهذه الاجراءات .

- ملاحظة تنفيذ وسـير الاجراءات .

- التعرف على مشـاكل التنظيم من خـلال عقـد مجمـوعة من المقابلات مـع المديرين .

- بعد جمع البيـانات يقوم المحلل بتحليل هذه البيانات وتقسيمها وتجزئتها بهدف التعرف على الاسباب الحقيقية للمشكلة والوصـول الى نتـائج أوليـه .

- مناقشة هذه النتائج من الادارة المعنية بالمشكلة .

- اعداد التقرير النهـائى الخاص بدراسة تحديد المشكلة .

(ب) جمع البيـانات :

الهدف من جمع البيانات هو دراسـة النظام الحـالى بمعنى الفهـم الكامل للعمليات التى يقوم بها النظام الحالى ، فهذه الدراسـة توضح تسلسل العمليات وزمن تنفيذها وحجم العمل وتكاليف النظـام الحـالى والنظام الجـديد .

ونستعرض فيما يلى اهم طرق جمع البيانات التى يستخدمها محلل النظم عند دراسته للنظام الحالى .

● المقـــابلة

تعتبر المقابلة من اهم طرق جمع البيـانات التى يستخدمها محلل النظم ، والمقابلة ببسـاطة عبارة عن التحدث الى المديرين للتعرف منهم على كيف يسـير العمل وعلى مشاكل تنفيذ الاعمـال ومقترحاتهم لحـل هذه المشاكل والانجـاز المطلوب تحقيقه فى المستقبل .

ويجب علي محلل النظم ان يعـد للمقابلة جيدا ، وأن يتعرف على طبيعة وشخصية المدير قبل اجـراء المقـابلة معـه ، وأن يستخدم اسئلة مختلفة ، وعلى المحلل ان يضع فى اعتباره أن وظيفته هى مساعدة المديرين علي ايجـاد حلول للمشاكل الخاصة بالعمل ، وتصميم نظام جديد .

● الاســـتبيان

على الرغم من ان أسلوب نماذج الاستبيان ليس هو الاسلوب الامثل أو الذى يمكن الاعتمـاد عليه ، الا أنه يمكن أن يكون عـونا كبيرا فى عملية جمع البيـانات والحقائق خصوصا فى عملية جمع البيـانات لعينـه كبـيرة .

ويجب على محلل النظم أن يكون دقيقا عند صياغة الاسئلة ، ويفضل أن يصمم الاسئلة بطريقة مقفلة بمعنى أن يكون مع كل سؤال مجمـوعة من الاجابات يتم اختيار احدها أو بعضها بواسطة افراد العينة ، مما يسهل عليه تحليل البيـانات واستخراج النتائج .

● الملاحظـــة

يقوم محلل النظم بمقتضى هذه الطريقة بملاحظة تنفيذ الاعمال على

الطبيعة ، لان ملاحظة تنفيذ الاعمال توضح الاختلاف بين ما هو مكتوب فى اجراءات العمل وبين ما يتم تنفيذه فعلا وطريقة هذا التنفيذ ، مما يساعد المحلل على تصميم نظام جديد يتلافى فيه عيوب النظام الحالى .

● البحث فى السجلات والملفات

يعتبر البحث فى السجلات والملفات من أسهل طرق جمع البيانات حيث يقوم محلل النظم بالاطلاع على سياسات واجراءات العمل المكتوبة للنظام الحالى مما يساعده على فهم طبيعة النظام وطرق تنفيذه ، كما يستطيع المحلل أن يتتبع دورة مستندية لبعض العمليات للتاكد من سلامة العمليات ، كما يمكنه ايضا دراسة بعض السجلات للحصول على الارقام الموجودة بها بغرض جمع بعض الحقائق عن النظام محل الدراسة .

● التقدير والعينات

تعتبر طريقة التقدير والعينات أحد الطرق التى يستخدمها محلل النظم فى جمع البيانات بغرض دراسة النظام الحالى . فيمكن استخدام هذه الطريقة عند البحث فى السجلات والملفات ، فمحلل النظم لا يستطيع دراسة جميع الملفات والسجلات كما انه لا يستطيع أن يدرس جميع الدورات المستندية ، بالاضافة الى صعوبة الاطلاع على جميع النماذج وبالتالى فانه يأخذ عينة من الملفات والسجلات والنماذج لدراستها ، وبالتالى معرفة النظام الحالى المستخدم .

وبعد أن استعرضنا طرق جمع البيانات التى يستخدمها محلل النظم عند دراسته للنظام الحالى بالتفصيل - عليه أن يقوم بالآتى :

- الاطلاع على الهيكل التنظيمى للمنشاة للتعرف على العلاقات بين القطـاعات المختلفة .

- دراسة الدورات المستندية المختلفة والنماذج المستخدمة .

- الاطلاع على سياسات واجراءات العمل المكتوبة .

- مقابلة المديرين المعينين للتعرف على النظام الحالى .

- ملاحظة سير العمل للتعرف على التنفيذ الفعلى للعمل .

(د) تحديد متطلبات النظام الجديد

الهدف من تحديد متطلبات النظام الجديد هو التعرف على الصورة العامة التى يجب أن يكون عليها النظام الجديد من مخرجات ومدخلات وعمليات وموارد ، وذلك لتحقيق الاحتياجات الحالية والمستقبلة للمنشأة .

ويساعد تحديد متطلبات النظام الجديد فى تحديد أسلوب تقييم آداء النظام الجديد ، فبدون تحديد المتطلبات تصبح عملية تقييم النظام الجديد شاقة ، ولكن على محلل النظم أن يساعد المستفيدين فى تحديد متطلبات النظام الجديد ، ثم يقوم بتحديد أسلوب تقييم آداء النظام الجديد ، وهذه المشاركة من قبل المديرين فى تحديد المتطلبات تساعد كثيرا على ضمان تعاون المديرين وعدم مقاومتهم للنظام الجديد مما يساعد على تنفيذه بنجاح .

ونعرض فيما يلى خطوات تحديد متطلبات النظام الجديد .

● **التعرف على الخطط العامة طويلة الاجل للمنشاة**

يقوم محلل النظم بالتعرف على الخطط طويلة الاجل للمنشاة وذلك بهدف التعرف على الاحتياجات المستقبلية للمنشاة وحتى يأخذ ذلك فى الحسبان عند تصميم النظام الجديد ٠

● **التحديد التفصيلى لمتطلبات النظام الجديد**

حتى يقوم محلل النظم بالتحديد التفصيلى لمتطلبات النظام الجديد عليه ان يقوم بالاتى :

- تحديد المخرجات المطلوب الحصول عليها ٠

- تحديد المدخلات اللازمة للحصول على المخرجات ٠

- تحديد العمليات اللازم اجراءها على المدخلات للحصول على المخرجات ٠

- تحديد الموارد اللازمة للحصول على المخرجات ٠

كما يجب على محلل النظم أن يحدد الاتى :

- المتطلبات الحالية للنظام الجديد ،

- متطلبات النظام الجديد فى المستقبل ٠

- محددات الادارة على النظام الجديد مثل تحديد الموارد المالية المتاحة للمشروع ، والزمن المتاح لتنفيذ المشروع ... الخ ٠

● توثيــق متطلبــات النظــام

عبارة عن مجموعة من النمــاذج التوضيحية لمتطلبات النظام حيث يتم توثيق كل مرحلة فى النمــاذج الخاصــة بهــا ، حيث يوجــد نمــاذج للمدخلات ونماذج للمخرجات ونمــاذج للعمليات ونماذج للمــوارد يتم عن طريقها توثيق التحــديد التفصيلى لمتطلبات النظام الجديد •

● اعداد ملخص لاحتياجات النظام الجديه

يجب على محلل النظم اعداد ملخص للاحتياجات التفصيلية للنظــام الجــديد ، ويجب أن يحتوى هذا الملخص على النقاط الهــامة فى دراســة النظــام الحالى ومتطلبات النظــام الجــديد •

● تحديد عناصر تقييم النظام الجديد

يجب على محلل النظم ان يحدد اهم العناصر التى يمكن عن طريقها تقييم النظام الجديد بطريقة موضوعية ، ونذكر فيما يلى أهــم عناصر تقييم النظــام الجــديد :

الزمن (زمن التشغيل ـ زمن استرجاع المعلومات ٠٠)

التكلفة (تكاليف انشــاء النظام ، تكاليف الصيانة ٠٠)

الكفاءة (انتــاج ممتاز ـ جيد ٠٠)

الدقــة (تقليــل نسبة الاخطــاء ٠٠)

القبــول (من المديرين والعاملين ٠٠) ..

المرونة (امكانية انجاز اكثر من عملية فى نفس الوقت ، امكانية الوصول الى النتائج باكثر من طريقة ، امكانية تعديل النظام والبرامج بطريقة سهلة) .

وفى النهاية فاننا نود ان نذكر ان هناك العديد من ادوات تحليل النظم التى يستخدمها محلل النظم فى مرحلتى التحليل والتصميم نذكر منها خرائط تتابع الانشطة ، وجداول القرارات ، واسلوب بيرت .

٢/٥/٧ تصميم النظام Systems design

بانتهاء مرحلة التحليل يجب أن يكون قد تم اجراء الوصف الشامل للنظام الحالى كله بالاضافة الى تحديد متطلبات النظام الجديد ، وعملية التصميم هى ترجمة هذه المتطلبات الى شكل يمكن تنفيذه ، كما تختص أيضا هذه المرحلة بتصميم الاجراءات الجديدة المطلوبة لتحقيق متطلبات وأهداف النظام الجديد مع الاخذ فى الاعتبار جميع المحددات والمعوقات التى تم تحديدها فى مرحلة التحليل .

ويكون تصميم النظام الجديد فى شكل توصيف كامل لنظام المعلومات الجديد ، شاملا مكونات النظم الفرعية ، والمدخلات والمخرجات المقترحة وكذلك أنشطة التشغيل والمعالجة للنظام الجديد .

وعند تصميم النظام الجديد يجب ان يأخذ محلل النظم فى اعتباره النقاط التالية :

- طرق جمع وتشغيل البيانات المختلفة مثل النهايات الطرفية ، أو الحاسبات الشخصية أو خلافه .

- طرق نقل البيانات من نقطة الجمع الى عملية التشغيل ثم الى المستفيد النهائى .

- نظام التداخل بين نظام الحاسب والنظام اليدوى وتحديد اى اجزاء فى النظام يتم تشغيلها آليا واى اجزاء يتم تشغيلها يدويا .

- أشكال الحصول على المخرجات النهائية وهل يفضل أن تكون فى شكل تقارير مطبوعة أو فى شكل جداول أو رسومات بيانية ... الخ .

- شكل ومحتويات الملفات وطريقة تنظيم البيانات داخل الملفات واساليب حماية البيانات ضد الاستخدام غير المصرح به أو فقد وتلف هذه البيانات .

ويجب على محلل النظم أن يصمم النظام الجديد فى اتجاه تحقيق الاهداف المحددة ، ومشكلة التصميم هى كيف يمكن الوصول الى هذه الاهداف بالوسائل والتكاليف المحدة مسبقا مع اخذ جميع البدائل المتاحة فى الاعتبار ، بالاضافة الى بعض الاعتبارات الفنية والاقتصادية والتنظيمية الاخرى .

وتنقسم مرحلة التصميم الى مرحلتين فرعيتين :

- الاولى خاصة بالتصميم المبدئى ، وفيه يتم تصميم الاطار العام للنظام كله ، بحيث يتم وضع تصور للهيكل الشامل للنظام ، والنظم الفرعية المكونة لهذا النظام ، وتدفق البيانات والمعلومات خلال هذه

النظم ، والتكنولوجيا المستخدمة من حيث انواع المعدات المطلوبة ، وكيفية استخدامها وكيفية تحقيق الاستفادة القصوى منها لصالح منشأة الاعمال .

- الثانية خاصة بالتصميم التفصيلى ، ويتم تصميم المخرجات اولا ، ويجب ان تتوافق المخرجات مع متطلبات النظام الجديد ، وعلى محلل النظم ان يحدد شكل المخرجات وحجمها وتوقيت ومعدل الحصول عليها .

وبعد ان يصمم محلل النظم المخرجات يبدأ فى تصميم المدخلات اللازمة للحصول على المخرجات ، بحيث يتم تحديد شكل وأوساط المدخلات والعلاقة بينها وبين المخرجات . ويلى ذلك تصميم الملفات المستخدمة فى النظام الجديد ، وكيفية تنظيم البيانات عليها مع اختيار اوساط التخزين المناسبة لطبيعة العمليات المطلوبة وطبيعة النظام . وبعد ذلك يتم التصميم التفصيلى لعمليات التشغيل التى تتم على المدخلات للحصول على المخرجات ، ويستخدم محل النظم فى وصف عمليات التشغيل خرائط التدفق بانواعها المختلفة Flow Charts لتحديد التسلسل المنطقى للتشغيل ومسار البيانات والمعلومات خلال النظام .

وبعد الانتهاء من التصميم التفصيلى للنظام الجديد على محلل النظم ان يقوم بتقدير تكاليف النظام الجديد آخذا فى الاعتبار تكاليف الأجهزة ، وتكاليف البرامج الجاهزة وتكاليف تدريب الأفراد واعداد المكان والتكاليف الأخرى .

وفى نهاية مرحلة التصميم يجب التاكد من ان النظام الجديد الذى

تم تصميمه يحقق المتطلبات والاهـداف المطلوبة ، ويتم ذلك عن طـريق اختبـار النظـام • فيقول محلل النظم ومخططى البرامج باختبار مجموعة البرامج للتاكد من أن صلاحيتها وان مخرجات هذه البرامج متطابقة مـع احتياجات النظـام الجـديد • وأول اختبار يسمى الاختبار المكتبى حيث يقـوم محلل النظم ومخططى البرامج بمراجعة البرامج مكتبيا والتاكـد من أن التسلسل المنطقى لاوامر البرامج صحيحا وانها خالية من الاخطـاء • اما الاختبار الثانى فيتم باستخدام الحاسب وبواسطة بيانات غير حقيقية للتاكد من سـلامة البرامج من الناحية المنطقية ، ثم يتم تجـربة البرامج باستخدام الحاسب وبواسطة بيانات غير حقيقية للتاكد من سـلامة البرامج من الناحية المنطقية ، ثم يتم تجـربة البرامج باستخدام عينة من البيـانات الحقيقية واجراء التعـديلات اللازمـة للوصـول الى النتـائج المطـلوبة • وبالاضافة الى ذلك يتم اختبار نظام التداخل بين النظام اليدوى ونظـام الحاسب وذلك بمراجعة وتصحيح جميع الاجـراءات اليدوية والمستندات ، وكيفية تداولها ، والتغيرات المنتظر حدوثها فى العمـل ، وكيفية وصـول النتـائج باشكالها المطلوبة الى المستفيد النهائى •

٣/٥/٧ تنفيذ النظـام System Implementation

بعد اختبار النظام والتاكد من أن جميع أجزائه قد تم تصميمها جيدا ، وان جميع النظم الفرعية قد تم ربطهـا معا تبـدأ عملية تنفيذ النظـام الجـديد • والتخطيط للتنفيذ يشمل اعداد الجداول الزمنية لمراحل التنفيذ وأساليب الرقابة على كل مرحلة ، وكيفية أجراء التعديلات والتغلب على المشـاكل التى تطرأ فى هذه المرحـلة •

وتتضمن هذه المرحلة عملية تشغيل النظم الفرعية ودمجهـا معـا فى فى نظام واحـد ، وتدريب العاملين وتهيئتهم على النظـام الجـديد وعلى طرق تشغيله والاستفادة منه .

وهناك عدة أساليب وبدائل متاحة أمام محلل النظم يمكن استخدامها عند تنفيذ النظام الجـديد نذكر منها :

● التنفيذ المباشر Direct Changover

التحـويل والتنفيذ المباشر هو تنفيذ النظام الجـديد مباشرة والانقطاع الفورى للنظام القـديم ، بمعنى أن يحـدد يوما معينا ينتهى العمـل به بالنظـام القـديم ويبدأ فى اليوم التالي مباشرة تنفيذ النظـام الجـديد .

والميزة الرئيسية لهذا الاسلوب أنه غـير مكلف نسبيا ، أما العيـب الرئيسى فهو انه يتضمن نسبة مخاطره مرتفعة ، لان النظـام القـديم يتوقف نهائيا ، وفى حالة حدوث مشـاكل فى النظـام الجـديد ، فهنـا تظهر خطـورة هذا الاسلوب ، ومن هنا فان عملية اختبـار النظـام الجديد يجب أن تاخـذ فترة زمنية طويلة للتاكـد من صلاحية النظـام تماما قبل البـدء فى تنفيذه .

● التنفيذ المتوازى Parallel Implementation

المقصود بالتحويل المتوازى هو تشغيل النظـامين القـديم والجـديد معا فى آن واحـد لفترة من الزمن ، وهو عكس التحـويل المباشر ، ففى هذا الاسلوب يتم مقارنة المخرجات من كل نظام والتوفيق بين الفروق .

والمميزة الرئيسية فى هذا الاسلوب هو أنه يوفـر درجـة عاليه من الحماية للعمـل من التعطيل فى حـالة وجـود مشـاكل فى تنفيذ النظـام الجـديد . أما العيب الرئيسى فهو ارتفاع تكاليف التطبيق ، حيث يتضمن ذلك تكاليف تشـغيل النظـامين معا .

● **التنفيذ بالوحــدات** **Modular Implementation**

ويتضمن هذا الاسلوب بتنفيذ النظام داخل المنشاة على اســاس تدريجى فعلى سبيل المثال ، يمكن ادخــال النظام فى احــد مناطق البيع ، واذا ثبــت نجــاحه يقــام فى منطقــة بيـــع ثانيـــه .... وهــكذا .

والميزة الرئيسية لهذا الاسلوب هى تقليــل حجم مخاطر فشل النظام ، أما العيب الرئيسى فهو أن فترة تنفيذ وتحــويل النظــام الجــديد تكــون طــويلة .

● **التنفيذ المرحــلى** **Phase - in Implementation**

هذا الاسلوب مشابه لاسلوب التنفيذ بالوحدات الا أنه يختلف عنه فى أن النظام نفســه يتم تجزئته وليس المنشاة . ومزايا هذا الاســلوب أنــه يمكن تقليل معدل التغيير فى نظام المنشاة الى اقل حد ممكن ، كما يمكن توظيف موارد تشــغيل البيــانات تدريجيــا وعلى فترة ممتدة من الزمن . أما عيب هذا الاســلوب فهى طول الفترة الزمنية اللازمة للتنفيذ وارتفــاع التكاليف نتيجة انشــاء نظم كثيرة للتداخل والتوفيق مع النظــام القديم .

● **متابعــة التنفيذ**

تظهر أهمية مرحلة المتابعــة فى التعرف على مــدى تحقيق النظــام لمــا هو مستهدف منه ، واجراء التعديلات اللازمة لتحسين وتطوير النظام ، وربما تكون التعديلات خاصة ببعض أجزاء النظام فقط وليس النظام كله ، ولكن لابد من القيــام بهذه التعــديلات فى الوقت المناسب وقبل فــوات الاوان .

● توثيق النظام الجديد

تعتبر عملية توثيق النظام الجديد عنصرا أساسيا فى أى نظام معلومات ، وتوضح عملية التوثيق للمستفيدين الغرض من النظام وكيفية عمله ، وهى تعتبر مفتاح نجاح التشغيل وتقييم النظام وتطويره ، والنظم بغير توثيق تصبح غير واضحة وغير مفهومة بشكل صحيح ٠

ويمكن تقسيم عملية التوثيق الى جزئين :

- عملية توثيق للمستفيدين ، وهى تتعلق بالاجراءات المكتوبة التى لها علاقة مع المكونات اليدوية فى النظام والاجراءات الخاصة بالتشغيل فى نظم الحاسبات الالكترونية ٠

- عملية توثيق النظم ، وهى تتعلق بالتفاصيل الفنية فى النظام ، مثل خرائط التدفق للنظام ، وقائمة البرامج وتعليمات تشغيلها ، والملفات الرئيسية وتنظيم البيانات عليها ، وشكل المدخلات وشكل المخرجات ٠٠ الخ ٠

المراجـــع العربيـــة

١ ـ السيد محمد السيد ، المبادىء الاساسية فى الحاسبات الالكترونية ، دار المعـارف .

٢ ـ د . محمـد السـعيد خشـبه ، مقـدمه فى الحاسـبات الالكترونيـة ، دار المعـارف .

٣ ـ د . محمـد السـعيد خشـبه ، التجهيز الالكترونـى للبيـانات ، دار المعـارف .

٤ ـ د . يحيـى مصـطفى حلمـى ، اسـاسيات لغـة الكـوبول ، مكتبة عين شمس .

٥ ـ د . يحـى مصـطفى حلمـى ، اسـاسيات نظـم المعـلومات ، مكتبة عين شمس .

٦ ـ د . يحـى مصـطفى حلمـى ، تحليـل وتصميم نظم المعلومات ، مكتبة عين شمس .

المراجـــع الاجنبيـة

(1) Dologite D. B, Using Computers, 1987, Printic - Hall.

(2) Don Cassel, Introduction to Computers and Information Processing, 1985, Reston Publishirg, Printic - Hall.

(3) Donald Sanders, Computer Todoy, 1985, MCGraw. Hill.

(4) Donald Sanders, Computer in Business, 1979, MCGraw - Hill.

(5) Gordon Davis, Manageweut Information Sgstem, Conceptual Foundation, Structure, and Development, Second Edition, 1985, MCGraw. Hill.

(6) James O'Brien, Computers in Business Management, 1985, Richard Irwin, Inc.

(7) John Burch and others, Information Systoms : Theory and Practice, 1986, John Wiley & Sons.

(8) Lipschutz, Martin and Lipschutz, Symour Schaum's Outline Series, Data Processing, 1982, MCGraw - Hill,

(9) Ralph Stair, Principles of Data Processing, 1984, Richard Irwin.

(10) Robert Stern & Nancy Stern, Principles of Data Processing, 1987, John Wiley & Sons, Inc.

فهـرس الكتـــاب